12 grudzień 1997
5zł 80gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MAGAZYN ELEKTRONIKI I TECHNIKI KOMPUTEROWEJ

EMPIK
0317 0601
317 zł5.80



Procesor kopiowania kaset wideo

Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy

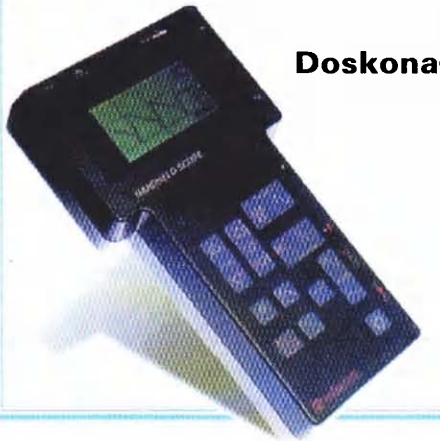
Higrometr

POMIARY I TESTY

INDEKS 323314 ISSN 1230-9362
ELEKTRONIK ELEKTOR
ISSN 1230-9362
9 771230 936971 12>

AVT
Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72
tel.: (022) 35-66-77, 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67

Ręczny oscyloskop



Doskonały do pracy w terenie i trudno dostępnych miejscach.

Opcjonalnie:
– sondy
– akumulatory

Wersja zmontowana HHS5	**790,- zł + VAT**
Kit do zmontowania K7105	**600,- zł + VAT**

z wyświetlaczem LCD



IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów
i urządzeń elektronicznych
z Japoni, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp.
 Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B.
08-400 Garwolin
tel/fax (0248) 31-85
tel. 090216805

AVT Korporacja Sp. z o.o.
Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72
tel.: (022) 35-66-77, 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67

Profesjonalne lutownice gazowe PORTASOL

PROFESIONAL



Dane techniczne:
- Moc: 60W
- Długość: 177 mm
- Waga: 60 g
- Średni czas pracy: 90 min.
- Maksymalna temperatura grota: 400°C
- Czas napełniania gazem: 15 sek.
- Zasilanie: gaz do zapalniczek
- 8 rodzajów grotów (do dokupienia)

Cena: 135,00 zł + 22% VAT

HOBBY



Dane techniczne:
- Moc: 35W
- Długość: 196 mm
- Waga: 60 g
- Średni czas pracy: 30 min.
- Maksymalna temperatura grota: 400°C
- Czas napełniania gazem: 10 sek.
- 3 rodzaje grotów (do dokupienia)
- Zapalniczka wbudowana w kapturek ochronny
- Wbudowany zbiorniczek na gaz z możliwością wielokrotnego napełniania

Cena: 60,00 zł + 22% VAT

OKŁADKA

Prezentowany układ usuwa z sygnału wizji zakłócenia Macrovision, umożliwiając kopiowanie zabezpieczonych w ten sposób kaset wideo VHS/PAL.

Elektor Elektronik
jest miesięcznikiem wydawanym przez
AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-900 Warszawa 118
skr. poczt. 72
tel./fax 35-67-67
e-mail: ee@ikp.atm.com.pl
na licencji wydawnictwa Elektuur B.V.

Red. nacz. polskiej edycji:
Tadeusz Drozdek

Dział Reklamy:
Ewa Kopeć, tel. 35-66-77,
0-601 23-05-33

Prenumerata:
Marzena Sakowska,
tel. 34-74-75, e-mail
prenavt@ikp.atm.com.pl

Tłumaczenia:
Krzysztof Kałużyński
Andrzej Mierzejewski
Krzysztof Pochwalski
Andrzej Zauszkiewicz

Copyright
© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V.
c./o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +31 46 438 9444
FAX: +31 46 437 0161

Naświetlanie:
REPROGRAF, Warszawa,
ul. Schröegera 90

Druk:
WYDAWNICTWO POMORSKIE
83-110 Tczew
ul. Gdańska 32

Wydawnictwo AVT Korporacja Sp. z o.o. należy do Izby Wydawców Prasy

AUDIO - HIFI - WIDEO

5 Procesor kopiowania kaset wideo

21 Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy

57 Bezszumny regulator głośności sterowany podczerwienią

ELEKTRONICZNE KNOW-HOW

16 Procesory DSP w Internecie

17 Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

MIERNICTWO

51 Higrometr

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

11 Booster ładowania

KATALOG ELEKTORA

55 NH-3 - hybrydowy czujnik wilgotności

56 MAX187 - szeregowy przetwornik A/C małej mocy

POMIARY I TESTY

26 PC jako 4-kanałowy analizator logiczny

29 Techniki wyzwalania nie ograniczone tylko do oscyloskopów

37 „Ascope" – testowanie łącza szeregowego

40 „Cool Edit" – program do przetwarzania i analizy dźwięku

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

45-50

Miniaturowe transceivery IrDA (Temic, str. 45)

12-calowe wyświetlacze LCD (Sharp, str. 46)

PIC12CE518/19 - 8-bitowe mikrokontrolery z pamięcią danych EEPROM (Microchip, str. 47)

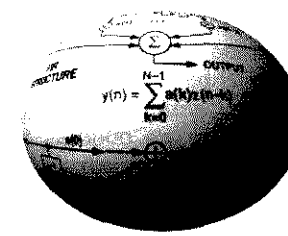
SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1997

14-15

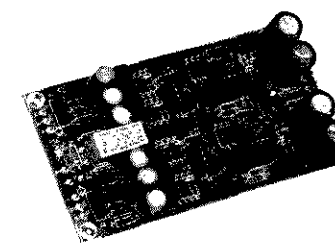
ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 12 (51)

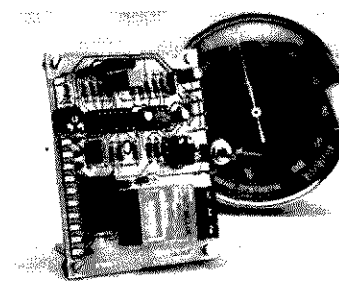
Grudzień 1997



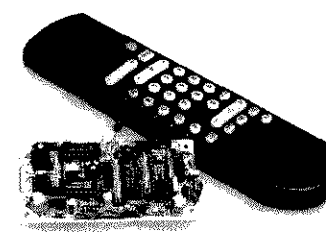
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
str. 17



Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy
str. 21



Higrometr
str. 51



Bezszumny regulator głośności sterowany podczerwienią
str. 57

Wesołych Świąt i Szczęśliwego Nowego Roku życzy wszystkim Czytelnikom redakcja Elektora Elektronika

Przetwornik szybkości próbkowania

*Używam przetwornika szybkości próbkowania (**Elektor 11/96**) do kopiowania nagrań z rekordera DAT (48kHz) na rekorder CD (44,1kHz). Urządzenie działa bardzo dobrze, ale podczas kopiowania tracone są numery utworów. Dlaczego tak się dzieje?*

A. Eggert, Niemcy

Pańskie spostrzeżenie jest prawidłowe. Działanie przetwornika dotyczy wyłącznie próbek sygnału audio. Jak można zauważyć na schemacie układu znajdującym się na stronie 6, bity Channel Status, User i Validity nie są ani dekodowane, ani przekazywane. Odpowiadające im wejścia szeregowe C, U i V wyjściowego układu scalonego CS8402A zostały połączone z masą. Na wyjściu bity Channel Status mogą zostać ustawione przy pomocy siedmiu mikroprzełączników S1. W ten sposób można ponownie określić wartości bitów stanu, takich jak Copybit, Category, Generation oraz zmienić tryb Professional na Consumer.

[Redakcja]

Uwaga dotycząca miniprogramatora pamięci Flash

*Podczas realizacji miniprogramatora pamięci Flash opisanego w **grudniowym numerze Elektora 1996** natknąłem się na błąd dotyczący interfejsu Centronics (dziękuję za pomocną uwagę dotyczącą poziomu sygnałów). Ponieważ mam stosunkowo nową płytę główną, której nie chciałem zmieniać, wykorzystałem dwie bramki z układu 4050. Jedna z nich jest wstawiona do linii DOUT, druga do linii BUSY. Wejścia pozostałych czterech bramek układu 4050 zostały połączone z masą. Programator działa teraz bez problemów i nie wymaga dokonywania jakichkolwiek zmian w komputerze PC.*

G. Mayer, Austria

Dziękujemy za tę bardzo przydatną wskazówkę, która - jak wierzymy - będzie cenna również dla innych Czytelników.

[Redakcja]

Płyta „Software Competition"

Szanowna Redakcjo! Mija już ponad dwadzieścia lat, od kiedy pierwsze mikroprocesory „wyszły z pieców", a ja, siedemnastoletni elektronik-amator zapałałem nieodpartą chęcią wykorzystania ich w swoim warsztacie. Moja nauka niestety utknęła w miejscu. Potrzebny był mi programator EPROM-ów. Jakoś zdobytem schemat z EP 3/94, po licznych perypetiach z emulsją wytrawiłem płytkę. Pech chciał (a może to jednak było szczęście), że ukazał się właśnie Elektor 5/97 i schemat nowego programatora (o starym zupełnie zapomniałem). W rekordowym tempie skonstruowałem całe urządzenie i w tym miejscu pojawił się problem. CD-ROM „Software Competition" kosztuje 157 zł, co przekracza mój budżet, stąd garść moich dygresji:

- *Czy nie można płyt Elektora tłoczyć i nagrywać w Polsce, co skróciłoby diametralnie ceny?*
- *Jeśli miałbym już zamawiać ową płytę, chciałbym wiedzieć, co dokładnie kupuję (katalog wszystkich programów wydanych na tej płycie).*
- *Czy istnieje możliwość kupna programu PROMMER.EXE po niższej cenie - do 30 zł. Chodzi mi o sam program na dyskietce.*
- *Proszę także o informacje o płycie CD Elektroniki Praktycznej (26 zł) - nowowydanej.*

Pozdrawiam wszystkich i dziękuję za ewentualne rozpatrzenie moich próśb.

Dominik Tomczak, Wrocław

Jak to zdobyć

Chciałbym się dowiedzieć, jak zdobyć program komputerowy do programatora EPROM-ów z numeru EE 5/97. Program ten jest dostępny na waszym CD. (Interesuje mnie tylko ten program, a szkoda mi pieniędzy na całą płytkę.) Czy jest dostępny także w Internecie?

Paweł (email)

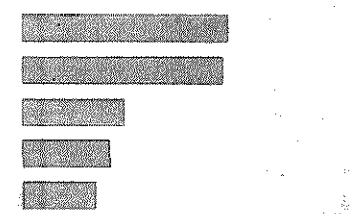
Informacje o płytach Eletroniki Praktycznej można znaleźć w tym piśmie. Płyta „Software Competition" jest zbiorem oprogramowania czytelników Elektora, nagrodzonego w Międzynarodowym Konkursie Mikroprocesorowym, ogłoszonym w 1996 roku. Zawiera ponad 80 programów na PC dla: emulatora PLC, analizatora widma, dekodera teletekstu na PC, symulatora Fuzzy Logic, oscyloskopu na PC i wielu innych. Zawiera również kody źródłowe większości programów. Redakcja polska Elektora nie ma prawa do reedycji tej płyty. Koszty licencyjne i przewidywany poziom sprzedaży polskiej wersji płyty powodują, że tłoczenie jej w Polsce nie byłoby opłacalne. Nie ma również możliwości zamówienia pojedynczych programów na niej zamieszczonych. Programy na płycie (w tym prommer.exe) nie są dostępne w żaden inny sposób. W następnych numerach Elektora postaramy się zamieścić pełniejszy opis płyty. Cena płyty, tak samo jak płytek, podzespołów i innego oprogramowania, oferowanego przez Dział Obsługi Czytelników, jest problemem samym w sobie dla polskiego elektronika-amatora. Dziś możemy powiedzieć, że jest duża szansa, aby te ceny spadły w przyszłym roku.

[Redakcja]

Sprzężenie zwrotne

Wyniki ankiety „Sprzężenie zwrotne" opublikowanej w październikowym wydaniu Elektora.

Wyniki ankiety służą do określenia stopnia zainteresowania Czytelników poszczególnymi tematami prezentowanymi na łamach EE oraz ustalenia asortymentu i wielkości oferty handlowej płytek drukowanych.



PROCESOR KOPIOWANIA KASET WIDEO



Z oczywistych powodów właściciele praw do hollywoodzkich filmów wydanych na kasetach wideo robią wszystko, by uniknąć strat wynikających z nielegalnego kopiowania kaset. Większość z tych wielkich firm, w tym Disney, stosuje zabezpieczenie Macrovision™. W poniższym artykule zostanie przedstawione działanie tego zabezpieczenia. Omówiony zostanie także inteligentny procesor*, który eliminuje impulsy i inne specjalnie wprowadzone zakłócenia, uniemożliwiające kopiowanie kaset VHS/PAL, zabezpieczonych przy pomocy technologii Macrovision™.

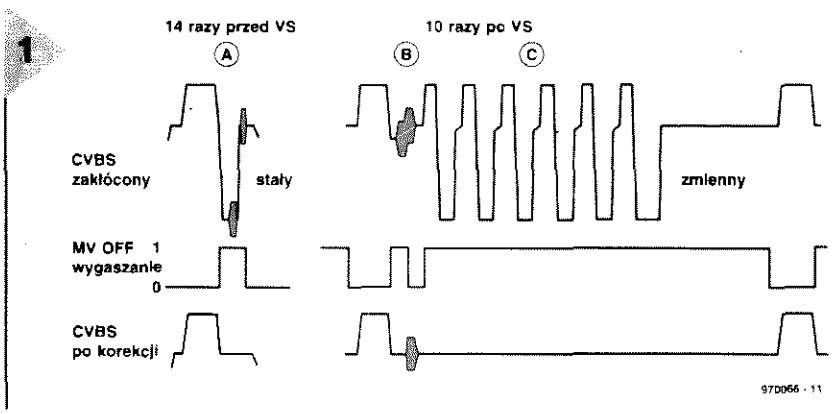
W. Foede

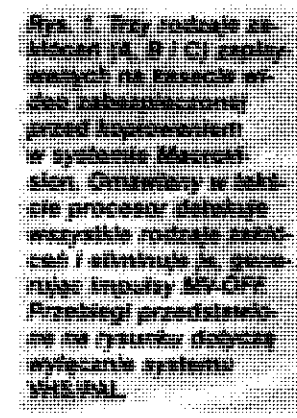
Podstawowe właściwości

- eliminuje sygnały zakłócające z sygnałów synchronizacji obrazu nagranych kaset wideo
- umożliwia zgodne z prawem kopiowanie kaset (tworzenie kopii zapasowych)
- przy odtwarzaniu poprawia jakość obrazu
- dzięki programowanemu układowi EPLD może zostać zaadaptowany do przyszłych zmian technologii Macrovision
- jest zbudowany z użyciem małej liczby elementów
- jest łatwy do podłączenia dzięki złączom SCART lub Cinch
- współpracuje z magnetowidami VHS/PAL

Według firmy Macrovision jej technologia ochrony przed nielegalnym kopiowaniem kaset jest najbardziej skuteczna i najszerzej stosowana. Zdaniem firmy zastosowano ją do ponad półtora miliarda kaset wideo na całym świecie i jest wykorzystywana przez każde większe studio hollywoodzkie, jak również przez ponad 1500 innych producentów różnego rodzaju kaset.
Technologia ochrony przed kopiowaniem Macrovision™ jest oferowana na całym świecie przez ponad 100 posiadaczy licencji, w tym 40 w USA i Kanadzie.

* Redakcja zdecydowanie odżegnuje się od wszelkiego nielegalnego wykorzystywania niniejszego układu i łamania praw autorskich. Nabywca kasety wideo ma natomiast prawo do wykonania jednej kopii zapasowej.
Macrovision™ jest zastrzeżonym znakiem firmowym Macrovision Corporation, Sunnyvale, Kalifornia.





MacrovisionTM stosuje się wyłącznie do kaset VHS. Wydaje się, że jest to system bardziej rozpowszechniony w USA niż w Europie. Jednym z najbardziej znanych w Anglii w ten sposób zabezpieczonych filmów na kasecie jest „Pocahontas" Disneya. Istnieją nieco różniące się od siebie wersje systemu zabezpieczającego dla NTSC i PAL, chociaż jądro systemu pozostaje bez zmiany. Opisywany w niniejszym artykule procesor jest przeznaczony do użycia wyłącznie do kaset VHS/PAL. Jego działanie w przypadku kaset VHS/NTSC nie było testowane.

Podobnie jak wiele innych systemów ochrony przed kopiowaniem i kodowania wideo, Macrovision miał wiele wersji, które nadążały za rozwojem technologii, w szczególności magnetowidów. Od wczesnej (i bardzo znanej) publikacji [1] na ten temat w Elektorze system zmienił się w bardzo znacznym stopniu. Prezentowany poniżej procesor został zaprojektowany tak, by uwzględnić wszystkie ważniejsze zmiany systemu zaistniałe do chwili powstania niniejszego artykułu (sierpień 1997).

Co się dzieje?

Załóżmy, że kopiujemy zabezpieczoną w systemie Macrovision kasetę wideo. W rejestrującym magnetowidzie znajduje się wysokiej jakości kaseta, a oba magnetowidy są połączone pełnym przewodem SCART. Oczekujemy kopii dobrej jakości. Przy odtwarzaniu kopii spotyka nas bardzo głębokie rozczarowanie: obraz jest niestabilny, zmieniają się kolory, czasami obraz jest całkowicie ciemny. Może także dochodzić do zaników dźwięku, ponieważ odbiornik TV stwierdza brak sygnału obrazu i blokuje tor dźwięku. Firma Macrovision tak opisuje skutek: „kopie wykonane przy użyciu większości magnetowidów powszechnego użytku są do tego stopnia zakłócone, że nie przedstawiają sobą żadnej wartości". Oświadczenie brzmi bardzo dobitnie, ale zapomina o tym, jak wiele radości sprawi elektronikom-amatorom złamanie zabezpieczenia.

Co sprawia, że zabezpieczenie Macrovision nie zakłóca pracy odbiornika TV, natomiast uniemożliwia kopiowanie? Odpowiedź jest stosunkowo prosta. Układ synchronizacji odbiornika telewizyjnego zapobiega niestabilności obrazu w przypadku niewielkich zakłóceń sygnału. Celowo wprowadzone w ramach zabezpieczenie Macrovision zakłócenia (dokładniej o nich dalej) są tak właśnie traktowane i nie zakłócają synchronizacji w przypadku większości odbiorników TV. Zakłócenia te są oczywiście obecne. Mając odbiornik TV starszego typu można przeprowadzić następujący eksperyment: zmniejszyć wysokość obrazu lub tak wyregulować synchronizację pionową, że obraz zacznie się powoli przesuwać - przy odrobinie szczęścia sygnały zakłócające Macrovision będą widoczne u dołu lub u góry obrazu w postaci jasnych pionowych pasów.

Układy rejestracji magnetowidu nie posiadają takich samych zabezpieczeń, jak układy synchronizacji odbiornika TV. Nie są one potrzebne, ponieważ rejestracja wykorzystuje modulację FM. Wszystkie magnetowidy są natomiast wyposażone w automatyczną regulację wzmocnienia, której działanie zostaje całkowicie zaburzone przez sygnały zakłócające Macrovision. Sygnały te z punktu widzenia układów magnetowidu oznaczają, że obraz jest naprzemiennie zbyt jasny lub zbyt ciemny. Reagując na taką informację układ ARW ogranicza wzmocnienie w torze wideo prawie do zera, co daje zbyt ciemny obraz, po czym znów zwiększa wzmocnienie. W efekcie obraz jest niestabilny i nieczytelny.

Co się dzieje z technicznego punktu widzenia?

Poniższa dyskusja zakłada, że czytelnik dysponuje podstawową wiedzą na temat struktury złożonego sygnału wideo CVBS.

Rodzaje sygnałów zakłócających spotykanych na nagranych kasetach wideo przedstawiono na ***rysunku 1***. Pomysł zakłócania jest taki sam we wszystkich przypadkach. Tory zapisu wszystkich magnetowidów zawierają układy ARW oraz układy stabilizacji poziomu czerni. Czas działania tych układów określa czołowe zbocze impulsu synchronizacji linii - zaczynają one funkcjonować w czasie tylnej części impulsu wygaszania poziomego (rear porch), znacznie wcześniej niż impulsy synchronizacji koloru.

Zakłócenia typu A

W niezakłóconym sygnale chwilowy poziom tylnej części umpulsu wygaszania poziomego jest przyjmowany za poziom odniesienia czerni. Ponieważ nie zależy on od sygnału związanego z obrazem, różnica między tym poziomem a poziomem impulsu synchronizacji stanowi miarę średniego poziomu sygnału wideo. Jeśli tylna część impulsu wygaszania zostanie przesunięta do poziomu bieli (zakłócenie A, rysunek 1), nastąpi ograniczenie do minimum wzmocnienia sygnału wideo. Ponieważ odbiorniki TV nie są wyposażone w podobny układ ARW w torze wideo, poziom sygnału nie zostaje zmniejszony. Niemniej jednak margines wysterowania zostaje zmieniony, co jest spowodowane „fałszywym" poziomem stabilizacji czerni. W wyniku tego obraz na ekranie staje się ciemniejszy. Taka paczka impulsów „bieli" (zakłócenia typu A) jest celowo wprowadzana 14 razy przed każdym impulsem synchronizacji odchylania pionowego. Opisywany dalej procesor, umożliwiający kopiowanie

kaset wideo, detekuje takie impulsy zakłócające i je eliminuje.

Zakłócenia typu B i C

W przeciwieństwie do zakłóceń typu A poziom zakłóceń B i C zmienia się okresowo. Ta własność systemu Macrovision powoduje, że niektóre części obrazu są prawie nieczytelne. Zasadnicze zakłócenie stanowią impulsy C ulokowane w okresie wygaszania, za impulsem synchronizacji ramki, gdzie zazwyczaj jest umieszczona informacja związana z wideotekstem. Wstawienie sześciu nowych impulsów synchronizacji odchylania poziomego i sześciu poziomów odniesienia czerni, przesuniętych do poziomu bieli w każdej linii, całkowicie zakłóca pracę układu ARW: jest zapisywany obraz ciemny i pozbawiony synchronizacji. Ponieważ zostaje uaktywniony układ wyciszania fonii, znika również dźwięk. Zakłócenie typu B jest dokładnie dopasowane do zakłócenia typu C, w związku z czym obraz na ekranie odbiornika TV ma prawie stałą jasność w swej górnej części. Starsze układy procesorów eliminowały wyłącznie zakłócenia typu C, pozostawiając pozostałe. Jeśli obecne będą tylko zakłócenia typu B, wystąpią migotania (szybkie zmiany jasności) w górnej części obrazu. Trzeba więc eliminować oba rodzaje zakłóceń. Zależnie od układów odbiornika TV, podczas odtwarzania kasety zakłócenia typu C mogą powodować nieprzyjemne pływanie obrazu w górnej części.

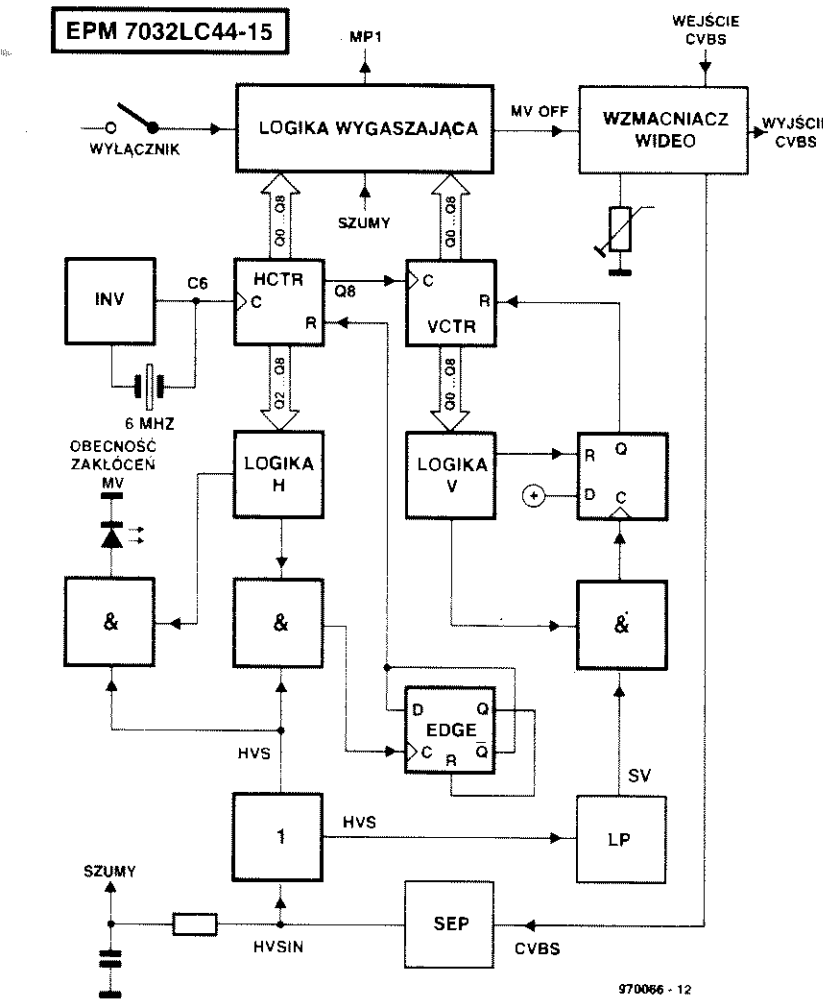
Prezentowany procesor eliminuje ze złożonego sygnału wideo wszystkie trzy rodzaje zakłóceń, generując sygnał MV-OFF (wyłączanie zabezpieczenia Macrovision).

Opis układu

Serce urządzenia stanowi układ EPLD EPM7032 firmy Altera. Zaprogramowano w nim znaczną liczbę operacji cyfrowych. Układ jest dostępny w Dziale Obsługi Czytelników, wraz z płytką drukowaną. Podstawowe bloki funkcjonalne zrealizowane w EPLD i ich współdziałanie przedstawia ***rysunek 2***, wraz z zewnętrznymi, w 100% analogowymi układami. Omawianie działania układu będzie więc wymagało odnoszenia się do współpracy wewnętrznych układów EPLD i układów przedstawionych na ***rysunku 3***. Układ EPLD zastosowano w celu ograniczenia liczby podzespołów oraz zapewnienia możliwości dostosowania procesora do przyszłych zmian systemu Macrovision, drogą przeprogramowania tego układu.

Zazwyczaj na wyjściu AV dostępny jest złożony sygnał wideo o poziomie międzyszczytowym około 1V, przy impedancji wyjściowej 75Ω. Procesor musi

2



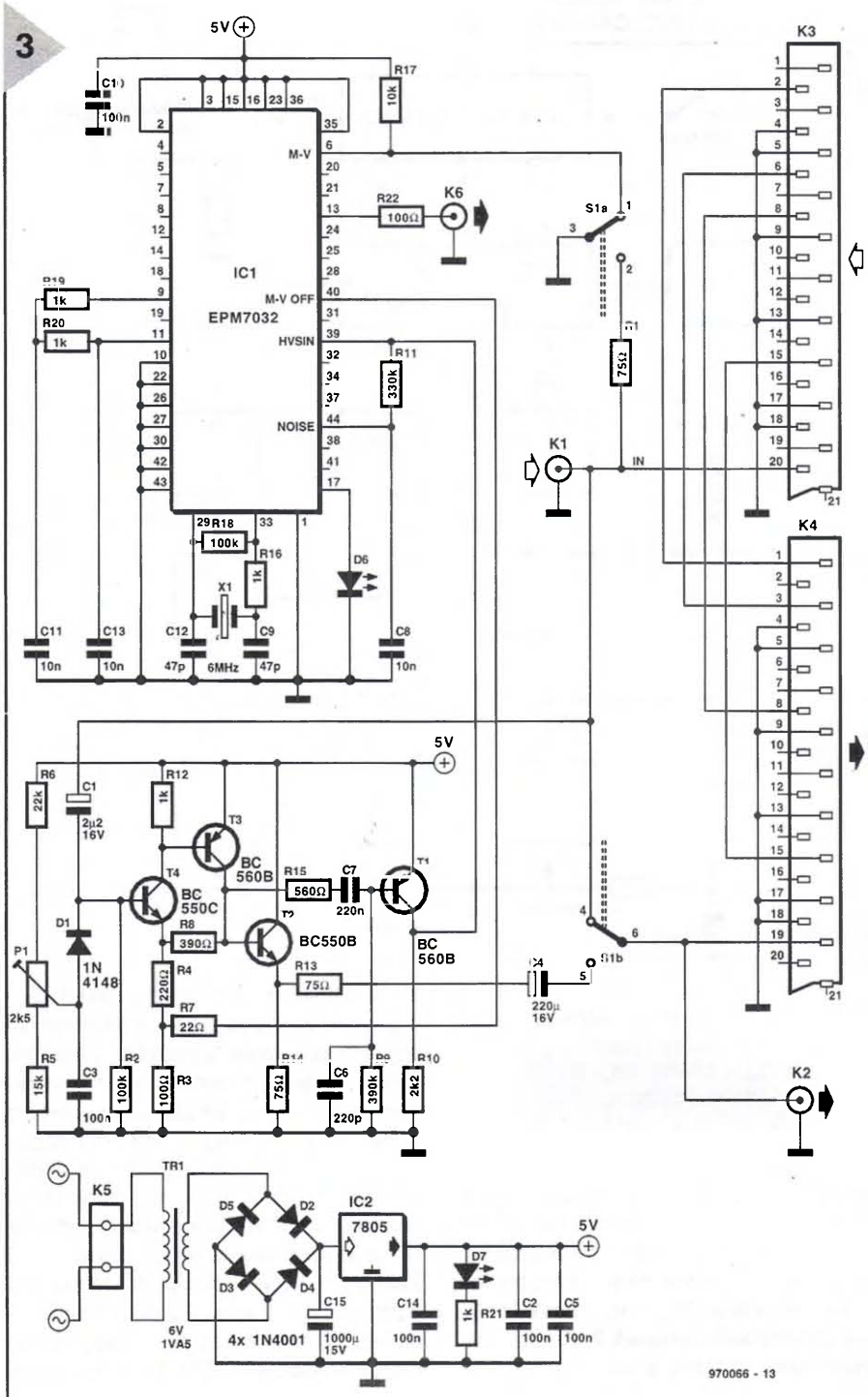
Rys. 2. Układy scalone tego urządzenia stanowią układy EPLD i zewnętrzne części procesora.

Macrovision w Internecie

Internet jest doskonałym źródłem wszelkiego rodzaju informacji na temat systemu Macrovision, poczynając od technicznej, przez handlową, hackerską, na plotkach kończąc. Przede wszystkim należy wspomnieć o stronie internetowej twórcy systemu: http//www.macrovision.com.

Jeśli ktoś pragnie uczestniczyć w wymianie poglądów na temat spraw związanych z wideo i w kwestiach dotyczących systemu zabezpieczeń Macrovision, powinien dołączyć do grupy „rec.video". Jeśli jest się początkującym, należy przede wszystkim ściągnąć, wydrukować i przeczytać wiadomości grupy dotyczące często zadawanych pytań (FAQ), a dopiero potem przystąpić do ich stawiania.

Polecić można także inną stronę internetową, poświęconą problematyce zabezpieczeń, a mianowicie http//www.cs.tut.fi, założoną przez Antti Paarlahtiego. Na szczególną uwagę zasługują przedstawione tam wyjaśnienia działania systemu Macrovision, zarówno ściśle techniczne, jak i bardziej popularne. Co interesujące, wiele źródeł informacji nt. systemu Macrovision korzysta z artykułu o dekoderze zakłóceń Macrovision, zamieszczonego w Elektorze w 1988 roku.



Rys. 3. Schemat elektryczny procesora kopiowania kaset wideo VHS/PAL. Serce układu stanowi programowany układ EPLD, realizujący wiele funkcji. Można zrezygnować z gniazd K3 i K4, jeśli połączenie będzie zrealizowane przy pomocy kabla koncentrycznego i złącz Cinch (nie jest ono zalecane).

na bazie tranzystora T4 ma stały poziom. Obecność rezystora R7 umożliwia zablokowanie tranzystora T4 sygnałem MV-OFF, generowanym przez układ EPLD. Wartości rezystorów R4, R3 i R7 zostały dobrane w taki sposób, że poziom zablokowania odpowiada poziomowi czerni, natomiast wzmacniany sygnał nie jest obcinany. Wtórnik emiterowy z tranzystorem T2 stanowi bufor wyjściowy. Prosty detektor poziomu z tranzystorem T1 detekuje impulsy odchylania poziomego i pionowego (HVS) w złożonym sygnale wideo. Jednocześnie detektor ten odwraca fazę, w związku z czym na wyprowadzenie 39 (HVSIN) układu EPLD podawane są dodatnie impulsy synchronizujące (S) o poziomie 5Vpp.

Elementy R11 i C8 tworzą filtr dolnoprzepustowy eliminujący sygnał synchronizacji koloru i inne zakłócenia wielkoczęstotliwościowe. Układ detekcji zbocza narastającego sygnału synchronizacji (S) powoduje start działania 9-bitowego licznika (HCTR), taktowanego sygnałem o częstotliwości 6MHz. Sygnał ten generuje wewnętrzny generator układu EPLD, współpracujący z rezonatorem kwarcowym X1. Zaprogramowane układy logiki H blokują wejście przez około 63μs, dzięki czemu tylko narastające zbocze impulsu synchronizacji (S) może inicjować pracę licznika w odstępach 64μs. Ponieważ generator jest samobieżny, początek zliczania może zmieniać się o 160ns, co jednak nie zakłóca pracy układu.

Sygnał HVS pochodzący z układu separacji synchronizacji jest buforowany i podawany na dwustopniowy filtr dolnoprzepustowy LP. Integrator tworzą zewnętrzne elementy C13-R20-C11-R19, które dają impuls odchylania pionowego VS. Wraz z sygnałem pochodzącym z układów logicznych V, sygnał VS uruchamia inny 9-bitowy licznik, o nazwie VCTR.

Omówione dotąd złożone układy logiczne, w tym HCTR i VCTR, umożliwiają dokładne określenie czasowego położenia każdego z punktów obrazu. Na podstawie kombinacji stanów wyjściowych bloków HCTR i VCTR blok o nazwie „Logika wygaszająca" generuje impulsy MV-OFF, eliminujące zakłócenia Macrovision, podawane na emiter tranzystora T4. Wszystkie paczki zakłóceń typu A, pojawiające się przed impulsem synchronizacji pionowej VS, są eliminowane właśnie w ten sposób. Tracona jest niestety również informacja zawarta w pierwszych 16 dolnych liniach obrazu

więc zapewnić wzmocnienie 6dB oraz impedancję wyjściową 75Ω, by poziom sygnału pozostał bez zmiany.

Tranzystory T4 i T3 tworzą komplementarny stopień Darlingtona, którego wzmocnienie zależy od stosunku (R3/R4) do R8. Ten stopień nie zmienia polaryzacji sygnału. Dioda D1 obcina wejściowy sygnał wideo na poziomie określonym przez dzielnik rezystancyjny R6-P1-R5. Obecność potencjometru umożliwia dostosowanie wzmocnienia układu do sygnałów odbiegających od standardu. W wyniku obcinania sygnał

WYKAZ ELEMENTOW

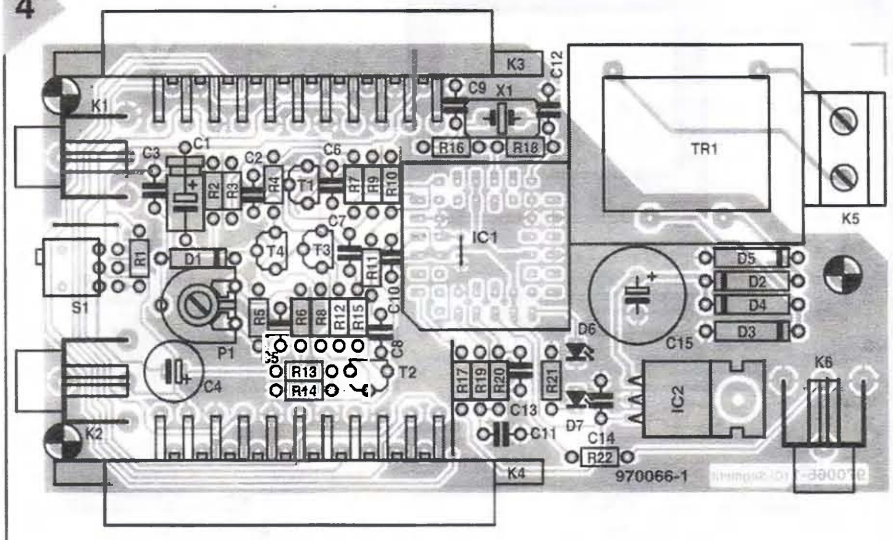
Rezystory
R1, R13, R14: 75Ω
R2, R18: 100kΩ
R3, R22: 100Ω
R4: 220Ω
R5: 15kΩ
R6: 22kΩ
R7: 22Ω
R8: 390Ω
R9: 390kΩ
R10: 2,2kΩ
R11: 330kΩ
R12. R16, R19, R20, R21: 1kΩ
R15: 560Ω
R17: 10kΩ
P1: 2,5kΩ. potencjometr montażowy, poziomy

Kondensatory
C1: 2,2μF/16V
C2, C3, C5, C10, C14: 100nF
C4: 220μF/16V, stojący
C6: 220pF
C7: 220nF
C8, C11, C13: 10nF
C9, C12: 47pF
C15: 1000μF/16V, stojący

Półprzewodniki
D1: 1N4148
D2...D5: 1N4001
D6: LED, zielona, o dużej sprawności
D7: LED, czerwona, o dużej sprawności
T1, T3: BC560B
T2: BC550B
T4: BC550C
IC1: EPM7032 (zaprogramowany)
IC2: 7805

Różne
K1, K2, K6: kątowe gniazda Cinch, do montażu na płytce
K3, K4: kątowe gniazda SCART, do montażu na płytce
K5: dwudrożny blok śrubowy, rozstaw 7,5mm
S1: przełącznik dwubiegunowy, kątowy, do montażu na płytce, rozstaw 2,54mm (np. Fujisoko AS2D lub Arrow D22-E)
X1: rezonator kwarcowy 6MHz
TR1: transformator sieciowy do montażu na płytce, 6V/1,5VA (Monacor/Monarch VTR1106)
Obudowa: SD20 (Donau), wymiary zewnętrzne ok. 125 x 70 x 40mm
Płytka drukowana i zaprogramowany EPM7032: nr zam. 970066-C (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64).

4



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów płytki procesora. Płytka wraz z zaprogramowanym układem EPLD jest dostępna w Dziale Obsługi Czytelników. Rysunek ścieżek zamieszczamy we wkładce (str. 34-35).

(synchronizacja koloru), na szczęście nie ma to przykrych konsekwencji. ponieważ linie te i tak nie są widoczne. Poczynając od impulsu VS są wygaszane następujące elementy obrazu: cały okres wygaszania obrazu, zakłócenia typu B i C oraz zawartość ośmiu linii poprzedzających impuls VS (ponieważ tam również mogą znajdować się inne zakłócenia).

Dwubiegunowy przełącznik S1, blokujący sygnał MV-OFF, pozwala na uaktywnianie i wyłączanie procesora.

Zasilacz układu jest konwencjonalny i zawiera stabilizator 7805 oraz garść odpowiednio ulokowanych kondensatorów odsprzęgających o pojemności 100nF.

Procesor może zostać podłączony przy pomocy kabli SCART lub kabli koncentrycznych, niosących złożony sygnał wideo CVBS. Więcej szczegółów na ten temat podanych będzie dalej.

W gnieździe K6 jest dostępny sygnał umożliwiający synchronizację oscyloskopu, co może być przydatne przy analizowaniu sygnału wejściowego lub sygnałów występujących w układzie.

Diody LED sygnalizują włączenie zasilania (czerwona dioda D7) oraz obecność zakłóceń Macrovision w sygnale (zielona dioda D6).

Wykonanie

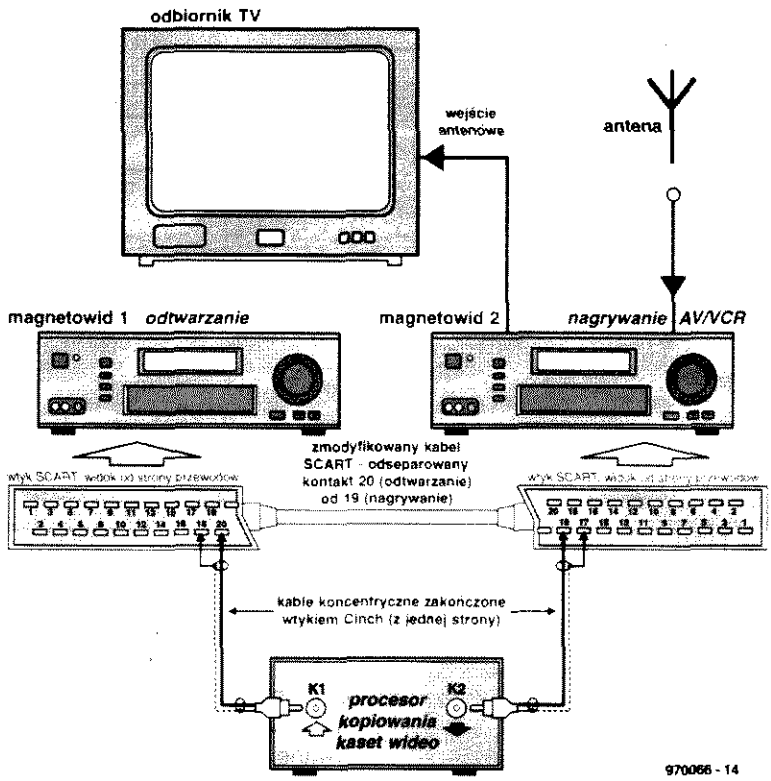
Dział Obsługi Czytelników gorąco poleca wykorzystanie oferowanej płytki drukowanej, dla tych jednak, którzy chcą wykonać ją we własnym zakresie, zamieszczamy mozaikę ściezek (wkładka na str. 34-35) i rozmieszczenie elementów (***rysunek 4***) jednostronnej płytki.

Montaż nie powinien nastręczać szczególnych trudności. Jako pierwsze należy bezwzględnie zamontować trzy zworki: pierwszą, znajdującą się pod podstawką układu EPLD, drugą, biegnącą od przełącznika S1 do złącza K1, oraz trzecią, łączącą podstawkę układu EPLD ze złączem K4. Dalszy montaż powinien odbywać się z zachowaniem następującej kolejności: rezystory, kondensatory, podstawka pod układ scalony, elementy półprzewodnikowe, złącza, transformator, rezonator kwarcowy.

Obie diody LED powinny zostać zamontowane tak, by wystawały przez otwory wykonane w obudowie. Należy zwracać uwagę na elementy o określonej polaryzacji. Uwaga: również sposób wlutowania podstawki PLCC układu EPLD nie jest dowolny. Popełniona tu pomyłka może doprowadzić nawet do zniszczenia układu, a jej wykrycie na pewno kosztować będzie wiele czasu.

Straty mocy występujące w stabilizatorze napięcia 7805 są na tyle małe, że nie wymaga on stosowania radiatora. Układ należy przymocować bezpośrednio do płytki, przy użyciu śruby M3.

Najlepszą obudową dla urządzenia jest SD20 firmy Donau. Niestety, nie można uniknąć czynności związanych z wykonaniem otworów pod złącza SCART, diody LED, złącza Cinch, przełącznik



Rys. 5. Alternatywne rozwiązanie połączenia magnetowidów i procesora, nie wymagające użycia dwóch kabli SCART. Wymaga ono obecności złącza SCART, przenoszącego sygnał wideo oraz wykonania połączenia przy pomocy kabla koncentrycznego i złącza Cinch. Należy oznaczyć obie złącza SCART tak, by kabel nie mógł zostać włączony odwrotnie.

S1 i kabel sieciowy. Na szczęście materiał ABS, z którego obudowa SD20 jest wykonana, łatwo poddaje się obróbce. Po sprawdzeniu montażu płytkę należy zamocować w obudowie przy pomocy trzech śrub M3 oraz kołków dystansowych o długości 10mm.

Czynnością końcową jest przyklejenie do obudowy czterech gumowych nóżek, co pozwoli uniknąć porysowania powierzchni mebli.

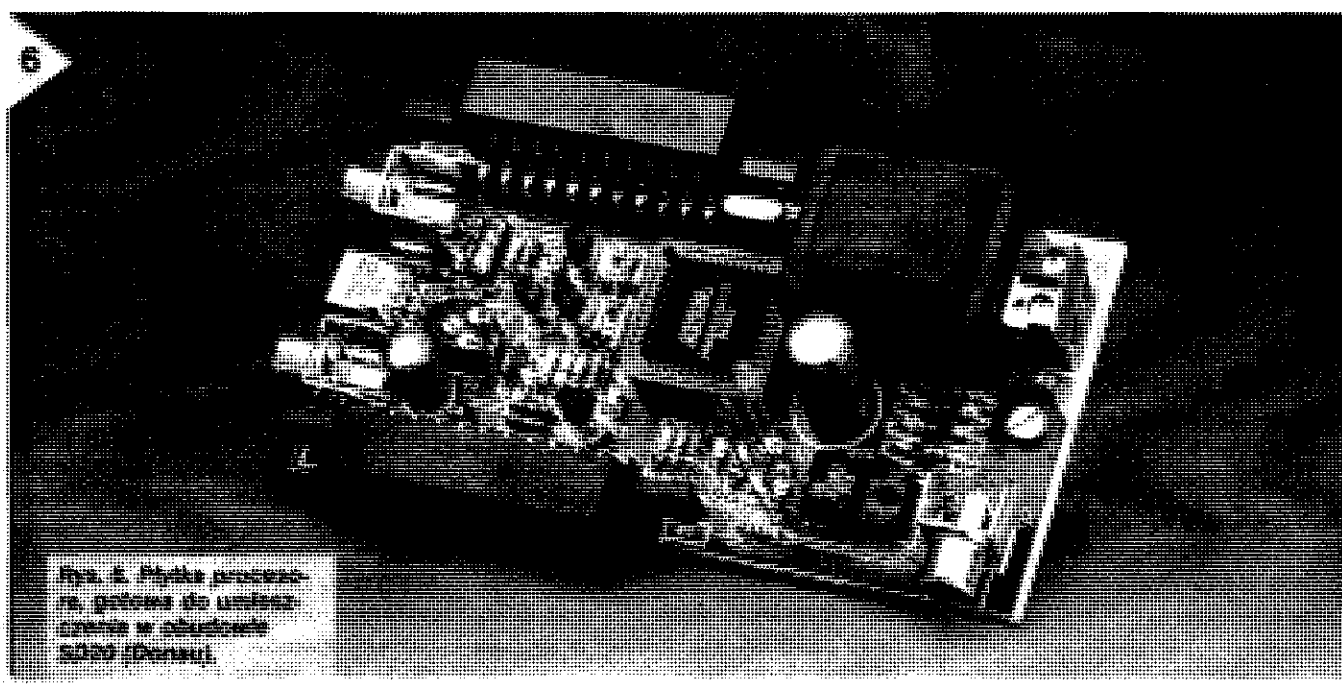
Uruchomienie i podłączenie

Jedynym elementem regulowanym układu jest potencjometr P1, który należy ustawić w środkowym położeniu. Jeśli jest to konieczne, należy skorygować poziom sygnału na wyjściu procesora, jeśli sygnał pochodzący z odtwarzającego magnetowidu jest zbyt silny lub zbyt słaby.

Procesor należy umieścić w torze AV łączącym oba magnetowidy (połączenie Cinch, SCART, BNC lub DIN). Najczęściej będą wykorzystywane dwa kable SCART, ponieważ procesor jest wyposażony w odpowiednie złącza (K3 i K4). Jeśli jednak chcemy uniknąć wydatku związanego z zakupem drugiego kabla SCART, połączenie obu magnetowidów można zrealizować w sposób przedstawiony na ***rysunku 5***. Należy zmodyfikować kabel SCART: przeciąć jeden z przewodów prowadzących sygnał wideo (kontakt 19 lub 20) i poprowadzić odpowiednie połączenie kablami koncentrycznymi, zakończonymi wtykami Cinch. Uwaga: należy oznaczyć wtyki SCART tak, by nie zostały one zamienione podczas eksploatacji procesora. ■

Literatura

1. Macrovision decoder/blanker, Elektor Electronics, October 1988.



Rys. 6. Płytka procesora, gotowa do umieszczenia w obudowie SD20 (Donau).

BOOSTER ŁADOWANIA

Dodatek do przenośnych ładowarek akumulatorów



Modele pojazdów są z reguły zasilane przez akumulatory 12V. W wielu przypadkach najlepszym rozwiązaniem byłoby ładowanie tych akumulatorów prądem pobieranym z kwasowo-ołowiowego akumulatora samochodowego. Nie jest to jednak możliwe, gdyż napięcie akumulatora w samochodzie wystarcza zaledwie do naładowania akumulatora 9V, zawierającego osiem ogniw. Jednym z możliwych rozwiązań tego problemu jest zatem podwyższenie napięcia akumulatora i właśnie to zadanie spełnia booster przedstawiony w tym artykule. Prezentowany układ zapewnia naładowanie 12 ogniw, połączonych szeregowo, prądem o natężeniu sięgającym 4A.

J. Dietrich

Wstęp

Przeciwnie do łatwości, z jaką możemy podwyższyć napięcie przemienne, zwiększenie napięcia stałego jest bardziej kłopotliwe. Oczywiście, możliwe jest osiągnięcie tego celu, istnieje przecież kilka metod. Jedną z nich jest zintegrowana przetwornica podwyższająca napięcie, inną - pompa ładunku. Jakichkolwiek środków użyjemy, zawsze musimy zamienić napięcie stałe na przemienne. Tylko wówczas możemy zwiększyć jego poziom.
Podstawowym fragmentem naszego układu jest pompa ładunku, widoczna na ***rysunku 1***. Pompa, mająca dwie fazy pracy, jest zbudowana z dwóch diod, dwóch kondensatorów oraz przełącznika. Przełącznik na zmianę łączy jeden z kondensatorów z dodatnią szyną zasilania albo z masą.

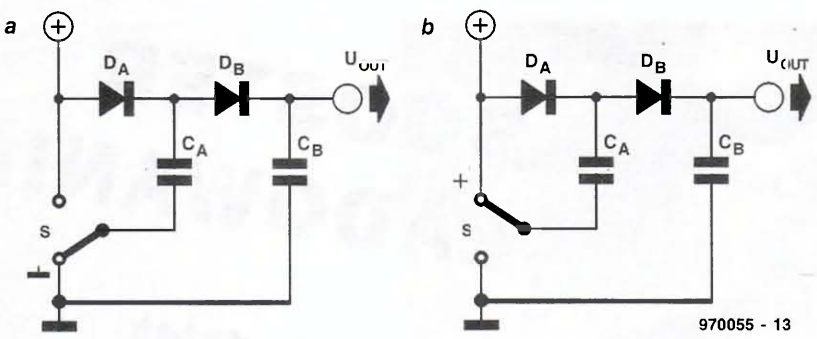
Ładowanie (*rysunek 1a*)
Gdy pompa jest w trybie ładowania (czyli, gdy kondensator jest połączony z masą), to kondensatory są w układzie prawie równoległym, rozdzielone tylko przez diodę D_B. Kondensator C_A ładuje się niemal do poziomu napięcia zasilania poprzez diodę D_A. W tym samym czasie kondensator C_B utrzymuje ładunek, który zgromadził poprzednio. W trakcie normalnej pracy napięcie na tym kondensatorze jest wyższe, niż na C_A, zatem dioda D_B jest spolaryzowana zaporowo.

Pompowanie (*rysunek 1b*)
W trybie pompowania elektroda kondensatora C_A, która poprzednio była połączona z masą, teraz jest połączona poprzez przełącznik z potencjałem szyny zasilania. Ładunek z C_A przepływa do C_B, przez co napięcie na tym drugim kondensatorze prawie się podwaja.

Przełączanie i sterowanie

Na ***rysunku 2*** widzimy praktyczną realizację idei funkcjonowania boostera, którą przedstawiliśmy na rysunku 1. Napięcie zasilania z akumulatora samochodowego dochodzi do układu za pośrednictwem złącza K1. Przełącznik jest zbudowany na dwóch tranzystorach mocy MOSFET: T4 i T5. T4 realizuje łączenie równoległej czwórki kondensa-

1



Rys. 1. Zasada działania pompy ładunku: Gdy napięcie na kondensatorze C_A zostanie odwrócone, to ładunek tego kondensatora nałoży się na ładunek kondensatora C_B.

torów C7...C10 (odpowiednik C_A z rysunku 1) z szyną zasilania, natomiast T5 zapewnia połączenie z masą. Kondensatory C11...C14 są odpowiednikiem kondensatora C_B z rysunku 1.

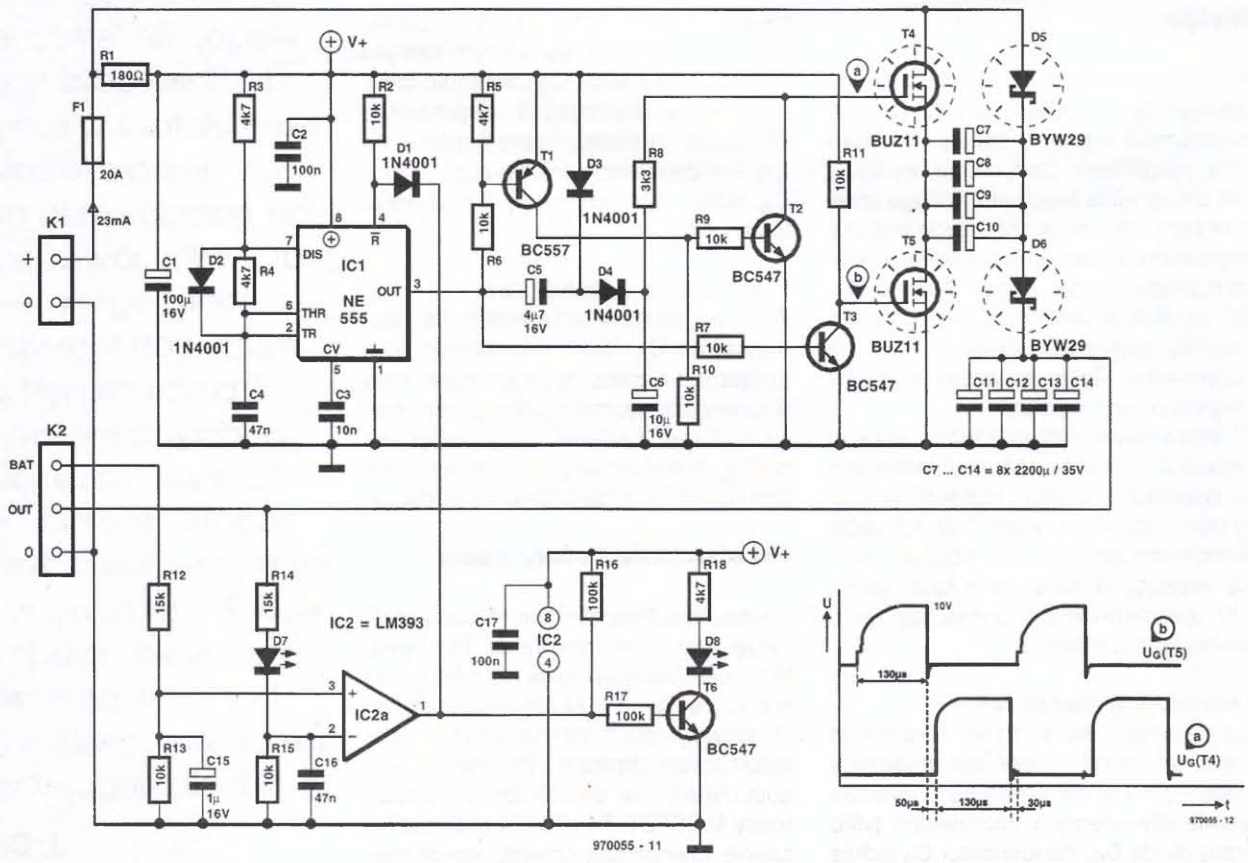
Rys. 2. Booster składa się z pompy ładunku, generatora sygnału prostokątnego i regulatora napięcia.

Niestety, w praktycznym wykonaniu pompa ładunku cierpi z powodu strat. W tym przypadku straty są spowodowane przez spadki napięcia na diodach, ograniczoną pojemność kondensatorów elektrolitycznych, a także rezystancję tranzystorów MOSFET w stanie włączenia. Z powodu tych strat poziom wyjściowy pompy jest nie dwa razy wyższy od napięcia akumulatora samochodowego, lecz tylko 1,85 raza, a gdy pobierany jest prąd 4A, to współczynnik ten wynosi 1,5. W związku z tym sprawność urządzenia waha się od 91% na biegu jałowym (bez obciążenia) do 75% przy maksymalnym obciążeniu.

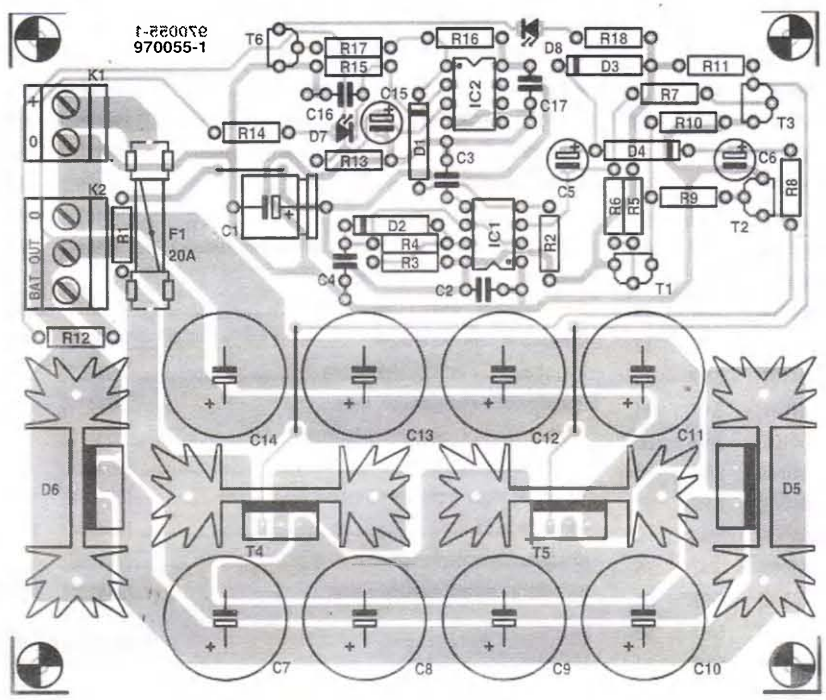
Tranzystorami przełączającymi steruje timer IC1, skonfigurowany jako generator sygnału prostokątnego. Częstotliwość generatora jest określona przez elementy R3, R4 i C4; jeżeli ich wartości są takie, jak na rysunku 2, to częstotliwość wynosi około 3kHz. Dioda D2 zapewnia w przybliżeniu równość okresów włączenia i wyłączenia, dzięki czemu współczynnik wypełnienia jest mniej więcej równy 0,5. Należy jednak pamiętać, że istotne znaczenie mają czasy przełączania tranzystorów. W przypadku typu BUZ11, który zastosowaliśmy w układzie, są to pojedyncze mikrosekundy. Dla zapobieżenia jednoczesnemu otwarciu obydwu tranzystorów, co mogłoby spowodować zwarcie o dużym prądzie, zapewniliśmy czas martwy w momencie przełączania z jednego tranzystora na drugi.

Optymalne sterowanie tranzystorów realizuje obwód, zawierający elementy: R7, R8, C5, C6, D3 i D4. Wykres na rysunku 2 ukazuje zmiany napięcia na bramkach tranzystorów MOSFET. Widoczne są impulsy sterujące o szerokości 130μs. Po każdym impulsie następuje przerwa 30...50μs, określona przez obwód R6-R8-C5-C6. W czasie przerwy żadna z bramek nie otrzymuje napięcia sterującego. Dopiero po za-

2



3



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce boostera ładowania. Rysunek ścieżek płytki zamieszczamy we wkładce na str. 34-35.

kończeniu przerwy (upłynięciu czasu martwego) tworzony jest impuls sterujący dla jednego z tranzystorów.
Komparator IC2a jest tutaj wykorzystywany jako regulator napięcia. Dokonuje on porównania napięcia na zaciskach ładowanego akumulatora (styk BAT złącza K2) z napięciem wyjściowym (styk OUT złącza K2). Komparator zmienia stan (to znaczy jego wyjście uzyskuje niski poziom), gdy $U_{OUT} > U_{BAT} + U_{D7}$. Wówczas wejście resetu (k. 4) układu scalonego IC1 uzyskuje stan niski, a w efekcie oscylator zatrzymuje się. Pompa ładunku uruchamia się ponownie dopiero wtedy, gdy napięcie na C11-C14 będzie wyższe od nominalnego napięcia ładowanego akumulatora o wartość mniejszą niż 1,75V (progowe napięcie diody LED). W ten sposób zapewniamy wystarczający zapas zakresu pracy boostera.

Konstrukcja mechaniczna

Booster budujemy na płytce drukowanej według ***rysunku 3*** (niestety, nie oferujemy gotowej płytki). Ze względu na kondensatory elektrolityczne o dużych rozmiarach oraz niezbędne radiatory, układ nie jest mały, niemniej jest łatwy w montażu. Jeżeli czytelnik nie przegapi zwory obok C1, między C13 i C14 oraz między C11 i C12, to wszystko powinno pójść dobrze.
Tranzystory mocy i diody wymagają odpowiednich radiatorów: dla diod o rezystancji termicznej 9K/W. dla tranzystorów nieco mniejsze, o rezystancji 11K/W. Żaden z tych elementów nie musi być odizolowany od swego radiatora, natomiast każdy, przed przykręceniem, musi być zaopatrzony w solidną warstwę pasty przewodzącej ciepło. Prosimy pamiętać, że dla zapewnienia solidności konstrukcji szpilki ustalające położenie radiatorów muszą zostać przylutowane do płytki.
Pozostała część układu jest montowana na płytce zgodnie z ***rysunkiem 3***. Żółta dioda LED spełnia rolę wzorca napięciowego, a czerwona wskazuje, czy booster pracuje przy wystarczająco wysokim napięciu.
Bezpiecznik 20A jest ostatecznym zabezpieczeniem tranzystorów mocy na wypadek zwarcia.

Uwagi końcowe

Booster włączamy pomiędzy akumulatorem w samochodzie a akumulatorkiem w modelu.
Złącze K1 służy do połączenia z zaciskami akumulatora samochodowego, natomiast wyjście, czyli złącze K2 (styki OUT oraz 0) - do połączenia z szynami zasilania ładowarki.
Styk BAT złącza K2 należy połączyć z zaciskiem +ve ładowanego akumulatora.
Zalecamy umieścić booster w solidnej obudowie z polietylenu. Czerwona dioda LED powinna znaleźć się na przednim panelu. Jeżeli nie ma potrzeby wskazywania stanu pracy, diodę tę można pominąć. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 180Ω
R2, R6, R7, R9...R11, R13, R15: 10kΩ
R3...R5, R18: 4,7kΩ
R8: 3,3kΩ
R12, R14: 15kΩ
R16, R17: 100kΩ
Kondensatory
C1: 100µF/16V
C2, C17: 0,1µF
C3: 0,01µF
C4, C16: 0,047µF
C5: 4,7µF/16V, stojący
C6: 10µF/16V, stojący
C7...C14: 2200µF/35V, stojący
C15: 1µF/16V, stojący
Półprzewodniki
D1...D4: 1N4001
D5, D6: BYW29
D7: dioda LED, żółta, o dużej sprawności
D8: dioda LED, czerwona, o dużej sprawności
T1: BC557
T2, T3, T6: BC547
T4, T5: BUZ11
Układy scalone
IC1: NE555N
IC2: LM393P
Różne
F1: bezpiecznik 20A, zwłoczny, z uchwytem do montowania na płycie
K1: łączówka 2-stykowa, rozstaw 5mm
K2: łączówka 3-stykowa, rozstaw 5mm
HS1, HS2: radiator, np. Fischer SK104/50,8mm (9K/W)
HS3, HS4: radiator, np. Fischer SK104/38,1mm (11K/W)

Urządzenie zabezpieczające do PC	[964025]	1/97	20
Zasilacz 15V	[964044]	1/97	20
Ekonomiczne oświetlenie awaryjne	[964002]	1/97	46
Wyświetlacz alfanumeryczny ogólnego przeznaczenia	[964026]	1/97	57
Interfejs wyświetlacz-mikroprocesor	[964018]	1/97	58
Alarm termiczny	[964001]	1/97	58
Wzmacniacz akustyczny z jednym układem scalonym	[964104]	1/97	59
Prądowy konwerter do interfejsu szeregowego	[964015]	2/97	52
Układ korygujący polaryzację	[964014]	2/97	52
Tester bezpieczników samochodowych	[964022]	3/97	17
Sonda logiczna dla buforowych układów scalonych	[964107]	3/97	26
Adapter zakresu miliwoltów prądu przemiennego	[964031]	3/97	44
Sonda logiczna dla pamięci EPROM i RAM	[964106]	3/97	58
Przetwornik napięcie-częstotliwość	[964096]	3/97	59
Bariera świetlna z wyjściem TTL	[964073]	3/97	59
Generator harmonicznych	[964069]	5/97	9
Monitor poziomu wody	[964048]	5/97	15
Wobulator	[964075]	5/97	51
Linia opóźniająca	[964119]	5/97	52
Korektor parametryczny	[964115]	5/97	53
Stroboskop motocyklowy	[964088]	5/97	54
Miernik ciśnienia dźwięku	[964074]	5/97	55
Filtr aktywny UAF42	[964087]	5/97	56
Niskoszumny oscylator kwarcowy	[964081]	5/97	56
Szybszy procesor MCS52	[964118]	5/97	57
Monitor świateł samochodowych	[964049]	5/97	58
Monitor napięcia	[964054]	5/97	58
Wskaźnik ładowania akumulatora samochodowego z diodami LED	[964079]	5/97	59
Port wejścia/wyjścia Centronics	[964116]	6/97	56
Odcinacz napięcia sieciowego	[964070]	6/97	58
Interfejs dla Casio	[964017]	6/97	59
Selektywny kurant drzwiowy	[974025]	8/97	9
Zamiennik 79xx	[974074]	8/97	10
Układ opóźniający włączenie sieci	[974078]	8/97	11
Dotykowy instrument muzyczny	[974054]	8/97	41
Zasilacz impulsowy LM2574	[974024]	8/97	42
Prosty dwudrożny zestaw głośnikowy	[974066]	8/97	44
Wzmacniacz wideo RGB	[974042]	8/97	45
Zasilacz 13,8V do ruchomych nadajników	[974075]	8/97	46
Czterostanowy przerzutnik	[974055]	8/97	47
Miernik zniekształceń napięcia sieciowego	[974064]	8/97	48
Miernik stopnia naładowania baterii Li-Ion	[974071]	8/97	49
Szybka dioda Zenera	[974065]	8/97	50
Układ oszczędzający baterie	[974035]	8/97	50
Jednozakresowy generator funkcyjny	[974039]	8/97	50
Sonda oscyloskopowa z tranzystorem FET	[974079]	8/97	52
Jednoukładowa przetwornica AC/DC	[974026]	8/97	52
Tester sygnałów cyfrowych	[974012]	8/97	53
Quasicyfrowy filtr pasmowoprzepustowy	[974091]	8/97	54
Komputer PC steruje dwoma silnikami krokowymi	[974041]	8/97	54
Płytka zasilacza do wzmacniaczy wyjściowych	[974077]	8/97	57
Przetwornik analogowo-cyfrowy dołączany do portu Centronics	[974088]	8/97	58
Generator kwarcowy małej mocy	[974045]	8/97	58
Automatyczna zmiana kierunku jazdy modelu pociągu	[974051]	8/97	59
Sygnalizacja akustyczna natężenia oświetlenia	[974069]	8/97	60
Wykrywacz zakłóceń elektromagnetycznych	[964082]	9/97	51
Automatyczny włącznik zasilania sieciowego	[964059]	9/97	51
Obudowa głośnika pomocniczego do zestawu surround	[964053]	9/97	52
Oszczędny włącznik sieciowy dodatkowych urządzeń	[964102]	9/97	53
Szeregowe sterowanie 3-przewodowe	[964080]	9/97	54
Komparator pojemności	[964089]	9/97	55
Zdalne sterowanie na podczerwień z osobistym kodem RC5	[964041]	9/97	56
Zabezpieczenie przed uszkodzeniem radia w modelach ze zdalnym sterowaniem	[964010]	9/97	57
Ogranicznik dzwonka u drzwi	[964006]	9/97	57
Magistrala I²C z izolacją elektryczną	[964062]	9/97	58
Rozładowarka akumulatorów NiCd	[964114]	9/97	59
Pojemnościowy przełącznik zbliżeniowy	[964120]	9/97	59
Inwerter prądowy	[964063]	9/97	60
Konwerter ciągu impulsów na sygnał sinusoidalny	[964072]	10/97	59
Generator m.cz.	[964064]	10/97	59
Niskoszumny wzorzec napięcia	[964098]	11/97	22
Błyskająca żarówka zasilana z sieci	[964101]	11/97	22

Miernik przyspieszenia ADXL05	[970012]	6/97	43
Kodery/dekodery zdalnego sterowania TRC1300 i TRC1315	[970049]	7/97	19

Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym, cz. 1	[960094]	2/97	9
20-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy	[960110]	2/97	17
Przełącznik efektów gitarowych	[960082]	2/97	23
Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym, cz. 2	[960094]	3/97	11
Mikser audio ze sterowaniem mikroprocesorowym, cz. 1	[970037]	4/97	5
Złącze audio światłowód-kabel koncentryczny	[970031]	5/97	23
Mikser audio, część 2	[970037]	5/97	47
Kompaktowy wzmacniacz mocy	[970043]	6/97	5
Nowoczesne systemy dźwięku otaczającego	[970018]	10/97	20
Lampy elektronowe: krótkie wprowadzenie	[972023]	10/97	26
Hybrydowy wzmacniacz audio	[972020]	10/97	29
Jeszcze raz wzmacniacz Williamsona	[972022]	10/97	39
Lampy w Internecie	[975057]	10/97	44
Procesor kopiowania kaset wideo	[970066]	12/97	5
Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy	[970083]	12/97	21
Bezszumny regulator głośności sterowany podczerwienią	[970064]	12/97	57

Karty z czipami	[960114]	4/97	41
Zastosowania diody PIN	[970013]	9/97	23
Procesory DSP w Internecie	[975094]	12/97	16
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	[970071]	12/97	17

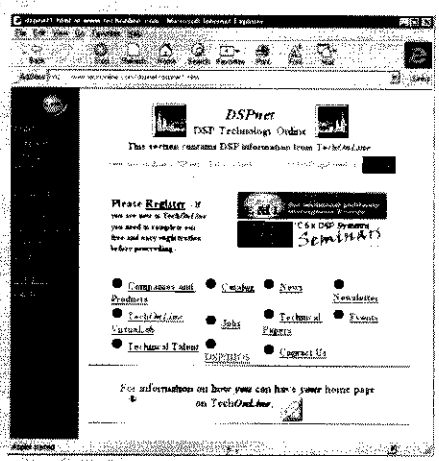
Oznaczenia, symbole parametrów i typy cokołów lamp elektronowych	[973007]	10/97	45
Teoria tetrody strumieniowej i podstawowe układy pracy lamp KT66 i EL34	[973007]	10/97	46

Uwaga: Obok artykułów, w nawiasach kwadratowych, podajemy międzynarodowe numery identyfikacyjne artykułów.

PZ5032 - 32-makrokomórkowy układ CPLD z serii CoolRunner	[973008]	11/97	55
NH-3 - czujnik wilgotności	[973009]	12/97	55
MAX187 - 12-bitowy szeregowy przetwornik A/C	[973009]	12/97	56
Karta zbierania danych do portu RS232	[960098]	1/97	5
Łącze RS232 na podczerwień	[960107]	1/97	41
Scalone układy SIMM	[960014]	1/97	51
Szeregowy port RS232 zamienia się w równoległy	[960108]	2/97	49
Programator dla ST62	[960105]	2/97	53
Emulator sterownika 68HC11	[970008]	3/97	5
Przełącznik układu dongle	[960089]	3/97	55
Obrazy kontrolne w Internecie	[965096]	4/97	23
Domowy system alarmowy sterowany procesorem PIC	[970022]	5/97	10
Programator pamięci EPROM	[970010]	5/97	41
Długodystansowe łącze IrDA	[970041]	6/97	11
Płytka mikrokontrolera 80C537	[970048]	7/97	5
Miniprogramator PIC	[972016]	7/97	28
Uniwersalny moduł LCD z mikrokontrolerem 68HC11	[972014]	7/97	30
Tobie też potrzebny będzie FLASH	[972013]	7/97	39
Miniaturowy programator szeregowych pamięci EEPROM	[972015]	7/97	41
Dekoder DTMF sterowany przez komputer PC	[972017]	7/97	43
System zabezpieczenia Stamp	[970054]	8/97	12
Klawiatura szesnastkowa do PC	[962008]	8/97	23
Karty graficzne do komputerów PC	[962008]	9/97	11
Zdalne sterowanie przez telefon	[970044]	9/97	19
Czytnik/programator kart chipowych	[970050]	10/97	5
Karta przekaźnikowa Centronics	[970053]	10/97	49
Przełącznik portu szeregowego	[970057]	11/97	9
12-bitowy interfejs analogowo-cyfrowy	[970060]	11/97	45
Wymiana płyty głównej	[972031]	11/97	28
Przegląd procesorów	[972032]	11/97	34
Overclocking procesora	[972033]	11/97	37
Termometr procesora		11/97	40
Użyteczne wskazówki	[972034]	11/97	41
Upgrade PC w Internecie	[975065]	11/97	42
Międzynarodowy Konkurs Mikroprocesorowy	[975071]	7/97	45
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 2	[960102]	1/97	21
Miernik pola magnetycznego	[960100]	2/97	5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 3	[960102]	2/97	44
Monitor temperatury lodówki	[970001]	3/97	41
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 4	[960102]	3/97	49
Prosty miernik indukcyjności własnej współpracujący z PC	[970009]	4/97	13
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych, cz. 5	[960102]	4/97	57
Zaawansowany miernik RLC	[970028]	5/97	5
Pomiary z komputerowym multimetrem	[970035]	5/97	16
Generator m.cz. z zasilaniem bateryjnym	[970003]	6/97	17
Miliwoltomierz szerokopasmowy	[970021]	6/97	47
Zaawansowany miernik RLC, część 2	[970028]	6/97	51
Monitor akumulatora samochodowego	[970025]	7/97	15
Zaawansowany miernik RLC, część 3	[970028]	7/97	50
Czterokanałowy analizator logiczny	[970042]	8/97	5
Termostat dla kwarcu	[960071]	9/97	15
Miernik upływności do ziemi	[970046]	9/97	40
Cyfrowy termometr	[960112]	9/97	44
Konwerter temperatura-napięcie dla multimetrów cyfrowych	[970039]	9/97	49
Podwójny tester ciągłości	[970020]	10/97	12
System akwizycji danych	[970059]	10/97	15
Moduł miernika częstotliwości i licznika zdarzeń	[970077]	11/97	5
LM56 — termostat małej mocy z dwoma wyjściami	[970078]	11/97	15
Układ zerowania napięcia stałego na wejściu oscyloskopu	[970063]	11/97	17
Komputer MatchBox BASIC jako system do zbierania danych	[960065]	11/97	57
PC jako 4-kanałowy analizator logiczny	[972041]	12/97	26
Techniki wyzwalania	[972044]	12/97	29
„Ascope" - program do testowania łącza szeregowego	[972045]	12/97	37
„Cool Edit" - program do przetwarzania i analizy dźwięku	[972043]	12/97	40
Higrometr z wyświetlaczem LED i przełączanym wyjściem	[970065]	12/97	51
Zdalne sterowanie z widzialnym światłem	[960068]	1/97	47
Elektronika dziś i jutro	[975003]	2/97	14
Elektronika dziś i jutro	[975003]	3/97	18
Mały warsztat	[970014]	3/97	45
Cyfrowy portier	[970015]	4/97	10
Mały warsztat, część 2	[970038]	4/97	18
Czas na pytania	[975013]	4/97	24
Miniaturowe biegnące światła LED	[970007]	4/97	25
Internetowe strony	[975029]	6/97	4
Podwójny przełącznik zdalnego sterowania	[970045]	9/97	37
Bell i Edison	[972008]	10/97	47
Aktywny radiator	[970074]	11/97	13
Programowalne układy logiczne: VHDL i inne nowe sposoby	[970067]	11/97	23
Poszukiwany: procesor sygnałowy		2/97	41
Kondensatory	[975084]	8/97	37
Komunikacja satelitarna	[960021]	1/97	15
Ruchoma łączność	[970019]	4/97	51
ISDN	[970016]	6/97	22
Odświeżacz baterii 1,5V typu AA/R6/HP7	[960106]	1/97	9
Zasilacz o wysokiej sprawności	[960066]	1/97	55
Regulator prędkości do modeli kolejek	[960113]	3/97	21
Mikroprocesorowy sterownik silnika dla zdalnie sterowanych modeli	[960095]	4/97	47
Symulator baterii	[970006]	5/97	21
Tłumienie zakłóceń sieciowych	[970017]	7/97	11
Uniwersalny zasilacz sieciowy	[970036]	7/97	23
Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny	[960096]	9/97	5
Booster ładowania	[970055]	12/97	11

PROCESORY DSP W INTERNECIE

Jeśli nie możesz powstrzymać się przed rozpoczęciem pracy z procesorami sygnałowymi, wiele potrzebnych informacji znajdziesz w Internecie. Dostępne są dane techniczne i aplikacyjne. Oto na początek kilka użytecznych stron.

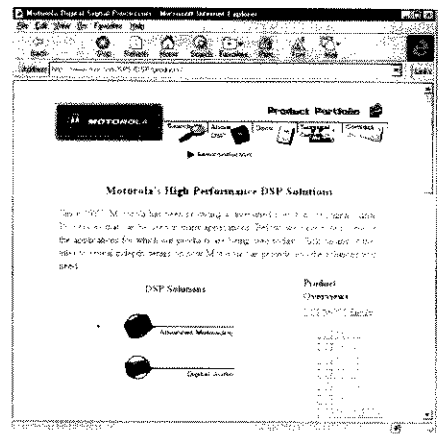


DSPnet to forum dostarczające ogólnych informacji na temat wszystkich procesorów sygnałowych. Jego adres internetowy jest następujący:
http://www.dspnet.com
lub
http://www.technoline.com/dspnet/dspnet1.html
Obydwa adresy dotyczą tego samego serwera. Użytkownik uzyskuje dostęp do różnych planów seminariów, zbiorów z danymi, wskazówek i not aplikacyjnych. Pełny przegląd dostępnych informacji można znaleźć na stronie:
http://www.technoline/tol/dspnet/comp.html
Co ciekawe, znajdują się tam dane techniczne wszystkich procesorów stanowiących standardowe produkty wszystkich bardziej znanych producentów DSP. Posługując się ogólnymi kwalifikatorami (jak np. procesor zmiennoprzecinkowy lub stałoprzecinkowy) lub określając szczególne wymagania (np. dotyczące mocy obliczeniowej) można szybko znaleźć procesory spełniające określone warunki.

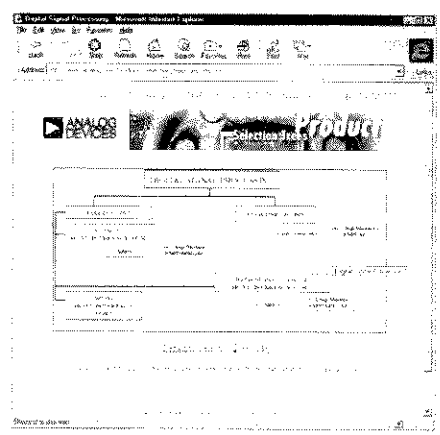
Wprost do producenta

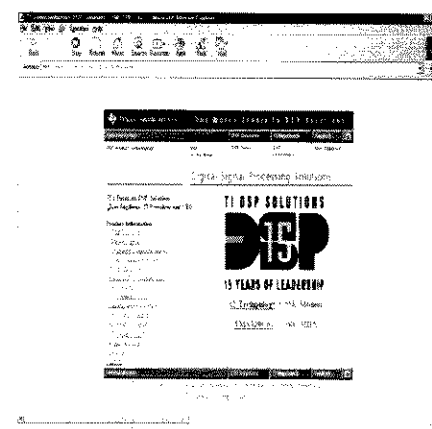
Jeśli już została podjęta decyzja w kwestii wyboru procesora sygnałowego, można wybrać się na właściwą stronę internetową. Rynek procesorów sygnałowych jest praktycznie w rękach trzech producentów. Procesory **Motoroli** są szczegółowo przedstawione na stronie:
http://www.motorola.com
lub
http://www.mot.com

Dostępne menu w łatwy sposób prowadzą do głównej strony DSP:
http://www.mot.com/sps/dsp/products
Dzięki wskazaniom dostępnym na tych stronach znalezienie niezbędnych informacji o procesorach sygnałowych jest łatwe.
Innym poważnym producentem procesorów sygnałowych jest firma **Texas Instruments**, której strona internetowa jest znakomitym źródłem informacji na temat DSP:
http://www.ti.com/sc/docs/dsps/dsphome.htm



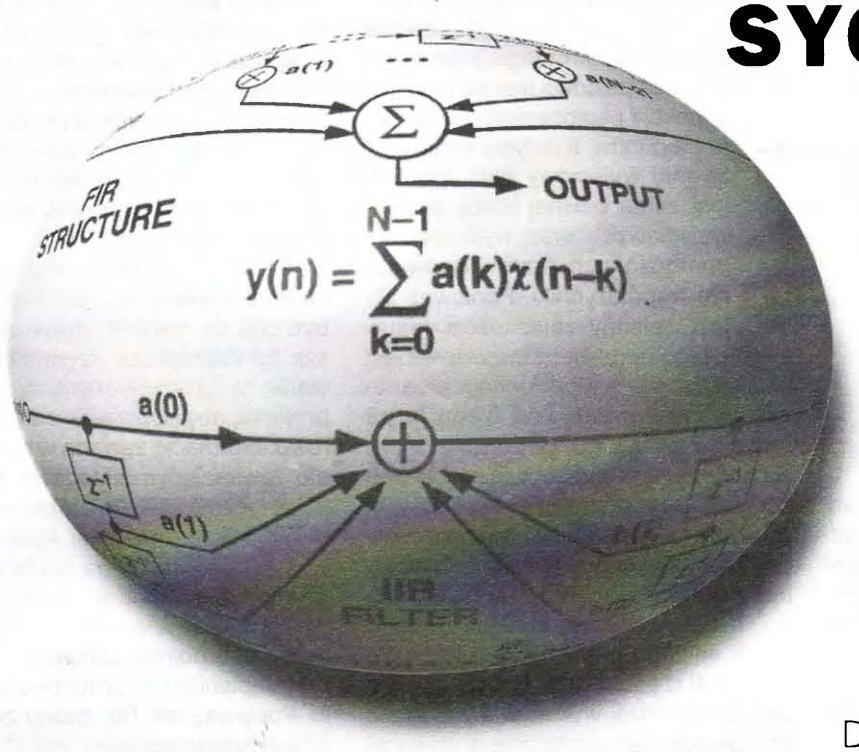
Jako ostatnią (ale wcale nie o najmniejszym znaczeniu) wymieniamy firmę **Analog Devices** (*http://www.analog.com*), której strona internetowa robi wrażenie pozbawionej informacji na temat procesorów DSP. Należy użyć opcji „search" z argumentem „DSP" - wynikiem będzie ekran pełen odniesień





do informacji technicznych, jak na przykład karty katalogowe, i innych danych dotyczących procesorów sygnałowych, oferowanych przez firmę Analog Devices. Można także posłużyć się adresem bezpośrednim:
http://www.analog.com/products/selection_trees/dsp/dsp.html
który pozwoli uzyskać dostęp do głównej strony poświęconej procesorom sygnałowym. ■

CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

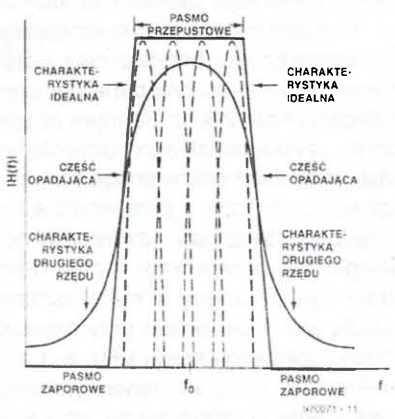


Procesory sygnałowe DSP są wykorzystywane do przetwarzania sygnałów w wielu współczesnych systemach elektronicznych. Ich struktura, zestaw instrukcji i oprogramowanie są zoptymalizowane z punktu widzenia potrzeb szybkiego cyfrowego przetwarzania sygnałów. W poniższym artykule* są przedstawiane wstępne rozważania dotyczące projektowania systemów z procesorami sygnałowymi.

Wprowadzenie

Aby zdobyć pewne wyobrażenie o działaniu i możliwościach zastosowań procesorów sygnałowych DSP, dobrze jest porównać filtr analogowy i cyfrowy.
Filtr analogowy jest konstruowany z użyciem rezystorów, kondensatorów, indukcyjności i ewentualnie elementów aktywnych - wzmacniaczy operacyjnych. Taki filtr jest tani i łatwy w realizacji, ale trudno jest go skalibrować, zmienić jego parametry, czy utrzymywać ich stałość, a ponadto trudności te rosną ze wzrostem rzędu filtru. W takiej sytuacji wygodnym rozwiązaniem może okazać się procesor sygnałowy, który zapewni programową realizację filtru. Filtr taki będzie znacznie łatwiej zmodyfikować, powielić i będzie on bardziej niezawodny niż jego analogowy odpowiednik. Wzrostowi rzędu filtru towarzyszą wyłącznie zmiany oprogramowania, natomiast hardware pozostaje bez zmiany.
Tytułem przykładu rozważmy filtr pasmowoprzepustowy, którego wyidealizowana charakterystyka częstotliwościowa jest przedstawiona na ***rysunku 1***. Powinna być ona płaska w pasmie przepustowym, wykazywać w tym pasmie zerowe przesunięcie fazowe, natomiast w pasmach zaporowych tłumienie filtru powinno być nieskończenie wielkie. Niewątpliwie przydatne byłyby dodatkowe możliwości, takie jak regulacja pasma przepustowego i nachylenia części opadającej charakterystyki częstotliwościowej.

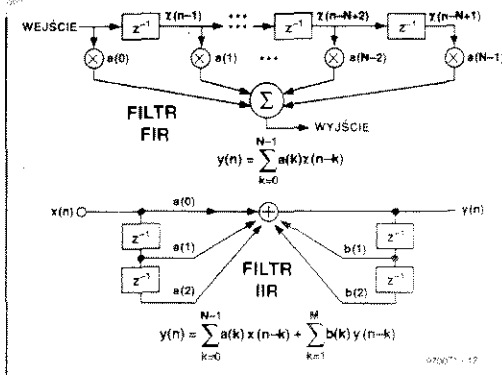
1



Rys. 1. Charakterystyka częstotliwościowa idealnego filtru pasmowoprzepustowego i jej aproksymacja drugiego rzędu.

* Artykuł jest oparty na fragmentach opracowania „Why use DSP" D. Skolnicka i N. Levne'a, który ukazał się w Analog Dialogue, tom 31, nr 1, 1997, wydanym przez firmę Analog Devices.

2



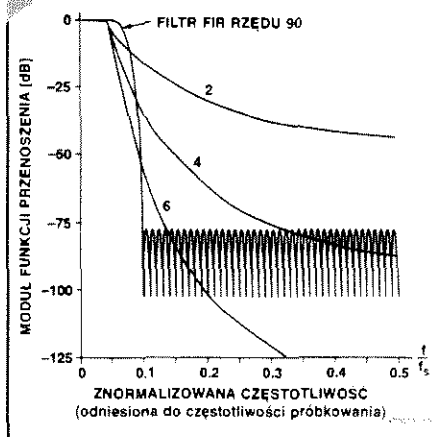
Rys. 2. Równania i schematy blokowe filtrów IIR i FIR.

Jest oczywiste, że realizacja analogowa takiego filtru oznaczałaby konieczność kaskadowego połączenia znacznej liczby stopni drugiego rzędu o dużej dobroci. Zestrajanie takiego układu byłoby z pewnością bardzo uciążliwe.

Realizacja filtru z użyciem procesora DSP

Filtr zrealizowany cyfrowo może mieć charakterystykę impulsową o skończonej (FIR) lub nieskończonej długości (IIR). Schematy blokowe obu tych wariantów są przedstawione na ***rysunku 2***.

3



Rys. 3. Charakterystyki częstotliwościowe filtrów dolnoprzepustowych Czebyszewa rzędów 2, 4 i 6 oraz cyfrowego filtru dolnoprzepustowego FIR rzędu 90.

Odpowiedź impulsowa filtru FIR jest sumą pewnej liczby wejściowych próbek sygnału oraz próbki ostatnio pobranej, pomnożonych przez odpowiednie współczynniki. Ponieważ filtr nie zawiera sprzężenia zwrotnego, jego odpowiedź impulsowa jest skończona, a funkcja przenoszenia nie zawiera biegunów, a jedynie zera.

Sygnał wyjściowy filtru typu IIR jest sumą pewnej liczby próbek wejściowych oraz wyjściowych, pomnożonych przez odpowiednie współczynniki. Ponieważ filtr jest opisany zależnością rekursywną, jego odpowiedź impulsowa jest nieskończona, a jego funkcja przenoszenia zawiera zarówno bieguny jak i zera.

Na ***rysunku 2*** x reprezentują próbki wejściowe filtru, natomiast y - próbki wyjściowe, a - współczynniki wagowe części nierekursywnej, natomiast b - współczynniki wagowe części rekursywnej filtru, n oznacza czas bieżącej próbki, M i N są zaprogramowaną liczbą próbek, czyli rzędem filtru. Należy zwrócić uwagę na rodzaj wykonywanych przez filtr operacji - są to wyłącznie dodawania i mnożenia. W rzeczywistości wiele bardzo złożonych algorytmów realizowanych przez procesory sygnałowe w znacznym stopniu opiera się na operacjach mnożenia i dodawania, często wykonywanych w ramach jednej instrukcji.

Aproksymacja idealnego filtru pasmowego sprowadza się do znalezienia funkcji przenoszenia o odpowiednio dobranych współczynnikach i odpowiednio wysokiego rzędu.

Rysunek 3 przedstawia odpowiedź częstotliwościową filtru dolnoprzepustowego FIR rzędu 90 w porównaniu z odpowiedziami filtrów Czebyszewa rzędów 2, 4 i 6. Przykład filtru cyfrowego wyraźnie pokazuje, jak bliska teoretycznego ideału może być jego charakterystyka częstotliwościowa. Zaprogramowanie filtru 90. rzędu z użyciem procesora DSP nie jest zadaniem trudnym, natomiast uzyskanie takiej charakterystyki analogowej byłoby niezwykle żmudnym przedsięwzięciem. Kolejna korzyść płynąca z użycia procesora DSP to doskonała stabilność długoterminowa filtru.

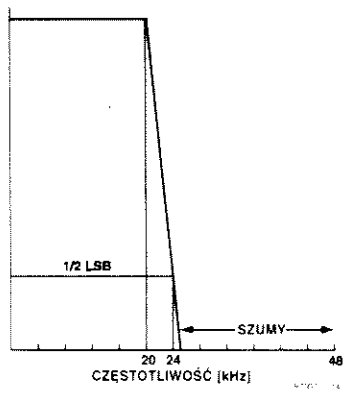
Świat sygnałów rzeczywistych

Sygnały występujące w otaczającym nas świecie są najczęściej analogowe - odpowiadają parametrom zmieniających się w sposób ciągły zjawisk fizycznych, jak dźwięk, ciepło, światło, elektryczność czy magnetyzm. Odpowiednie przetworniki przetwarzają te parametry na prądy lub napięcia elektryczne, a przetworniki analogowo-cyfrowe - na postać cyfrową, która następnie podlega przetwarzaniu cyfrowemu. Szybkość próbkowania poprzedzającego konwersję analogowo-cyfrową jest niezwykle ważna z punktu widzenia poprawności cyfrowego przetwarzania sygnałów analogowych.

Szybkość próbkowania wynika z ilości informacji niesionej przez sygnał i musi być ona co najmniej dwukrotnie większa od największej częstotliwości zawartej w próbkowanym sygnale. Na przykład, aby poprawnie odtworzyć cyfrowo informację zawartą w sygnale audio zawierającym składowe sięgające 20kHz, częstotliwość próbkowania musi wynosić co najmniej 40kHz. Ponieważ sygnały te mogą także zawierać szumy lub zakłócenia leżące powyżej 20kHz, należy je wyeliminować przy pomocy filtru dolnoprzepustowego przed przystąpieniem do próbkowania sygnału. Ponieważ taki filtr, zwany zwykle filtrem antyaliasingowym, ma skończoną szybkość opadania charakterystyki częstotliwościowej, należy uwzględnić także jego pasmo przejściowe, którego szerokość wynosi zwykle kilka kHz. Oznacza to, że w praktyce częstość próbkowania musi być więcej niż dwukrotnie większa od największej składowej częstotliwościowej sygnału.

Rysunek 4 przedstawia charakterystykę filtru dolnoprzepustowego eliminującego wszystkie sygnały o częstotliwościach leżących powyżej połowy częstotliwości próbkowania, wynoszącej tu 48kHz. Eliminacja oznacza tu stłumienie do poziomu nie przekraczającego $^1/_2$ rozdzielczości przetwornika (LSB). Tłumienie takie jest osiągane dla częstotliwości około 24kHz. Jednym ze sposobów uzyskania takiego tłumienia bez stosowania skomplikowanego filtru analogowego jest użycie przetwornika A/C z nadpróbkowaniem (oversampling), takiego jak przetwornik sigma-delta. Otrzymuje się wtedy z małą rozdzielczością (np. 1 bit) próbki przy częstotliwości próbkowania rzędu MHz, znacznie przekraczającej ograniczenia wynikające z twierdzenia o próbkowaniu, co z kolei stawia znacznie niższe wymagania wobec analogowego filtru dolnoprzepustowego poprzedzającego przetwornik. Filtr cyfrowy odtwarza żądaną rozdzielczość i charakterystykę częstotliwościową.

4

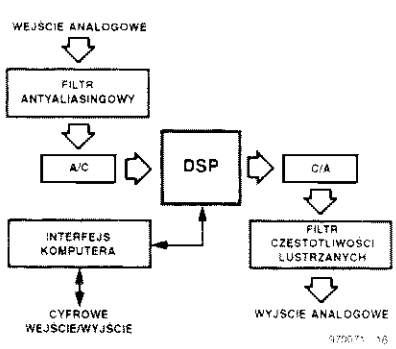


Rys. 4. Charakterystyka częstotliwościowa filtra dla wejścia analogowego.

Przetwarzanie rzeczywistych sygnałów

Po określeniu wymagań dotyczących pasma i częstotliwości próbkowania należy wybrać właściwy procesor sygnałowy. Ponieważ rynek oferuje wiele takich układów, należy określić kryteria, które procesor ten powinien spełniać. Szybkość przetwarzania przy zadanej częstotliwości próbkowania zależy od złożoności realizowanego przez procesor algorytmu. DSP powinien zasadniczo wykonać wszystkie wynikające z algorytmu obliczenia w czasie między pojawieniem się kolejnych próbek. I tak na przykład przy częstotliwości próbkowania 48kHz czas ten wyniesie 20,833μs.

6



Rys. 6. Schemat blokowy systemu z procesorem DSP. Jego przeznaczenie wynika z tego, że procesor może nadal realizować różne programy przetwarzania.

Następnie należy rozważyć możliwości danego procesora z punktu widzenia realizacji konkretnego algorytmu. Bardziej złożony algorytm wymaga większej liczby obliczeń, a ponieważ czas na wykonanie tego algorytmu jest ograniczony przez odwrotność częstotliwości próbkowania, realizacja takiego algorytmu wymaga szybszego procesora.

Jeśli na przykład algorytm sprowadza się do wykonania 50 operacji między pobraniem kolejnych próbek, a częstotliwość próbkowania wynosi 48kHz, minimalna szybkość działania procesora DSP w milionach operacji na sekundę (MOPS) wynosi 50/20,833 = 2,4MOPS. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że inna powszechnie stosowana jednostka określająca szybkość działania procesora - liczba instrukcji realizowanych w ciągu sekundy, tzw. MIPS, nie jest równoważna MOPS, ponieważ operacja może zawierać wiele instrukcji.

Próbkowanie rzeczywistych sygnałów

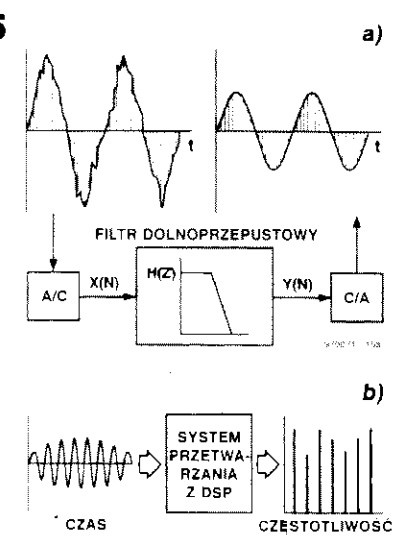
Istnieją dwa podstawowe sposoby gromadzenia danych do przetwarzania cyfrowego. Pierwszy z nich polega na pobraniu pojedynczej próbki i wykonaniu przetwarzania przed pobraniem następnej (przetwarzanie ciągłe), drugi zaś polega na zgromadzeniu pewnej liczby próbek (tzw. okna danych) przed przystąpieniem do przetwarzania (przetwarzanie wsadowe). Filtry cyfrowe działają zgodnie z pierwszym z ww. sposobów. Jak wynika z ***rysunku 5a***, po każdym impulsie zegarowym następuje wprowadzenie próbki do systemu i wyprowadzenie wyniku przetwarzania. Systemy przetwarzające okna danych, jak np. analizatory widma, które określają skład częstotliwościowy sygnału, gromadzą najpierw pewną liczbę danych, a następnie wyprowadzają wyniki przetwarzania (***rysunek 5b***).

W przypadku próbkowania sygnałów audio z częstotliwością 48kHz analizator widma pracujący z oknem danych o długości 1024 próbek zbiera dane przez 21,33ms (1024 x 20,833μs). Procesor dysponuje czasem 21,33ms na wykonanie wszystkich zadań związanych z każdym oknem danych. Jeśli system pracuje w czasie rzeczywistym, musi równolegle z przetwarzaniem jednego okna danych gromadzić próbki stanowiące następne okno. Gromadzenie danych w taki sposób jest jednym z zadań, w których dużą rolę odgrywa architektura procesora oraz jego możliwości w zakresie adresowania i bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA).

Komunikacja ze światem zewnętrznym

Nie można oczywiście przyjmować, że cały odcinek czasowy między kolejnymi próbkowaniami może zostać przeznaczony na przetwarzanie sygnału - część tego czasu powinna zostać zarezerwowana na komunikację procesora z zewnętrznymi urządzeniami, sterującymi przepływem danych. Zazwyczaj urządzenie zewnętrzne (jak na przykład przetwornik A/C) sygnalizuje potrzebę komunikacji za pośrednictwem przerwania. Obsługa przerwania wykonywana przez procesor odbywa się kosztem czasu pozostającego na przetwarzanie sygnału.

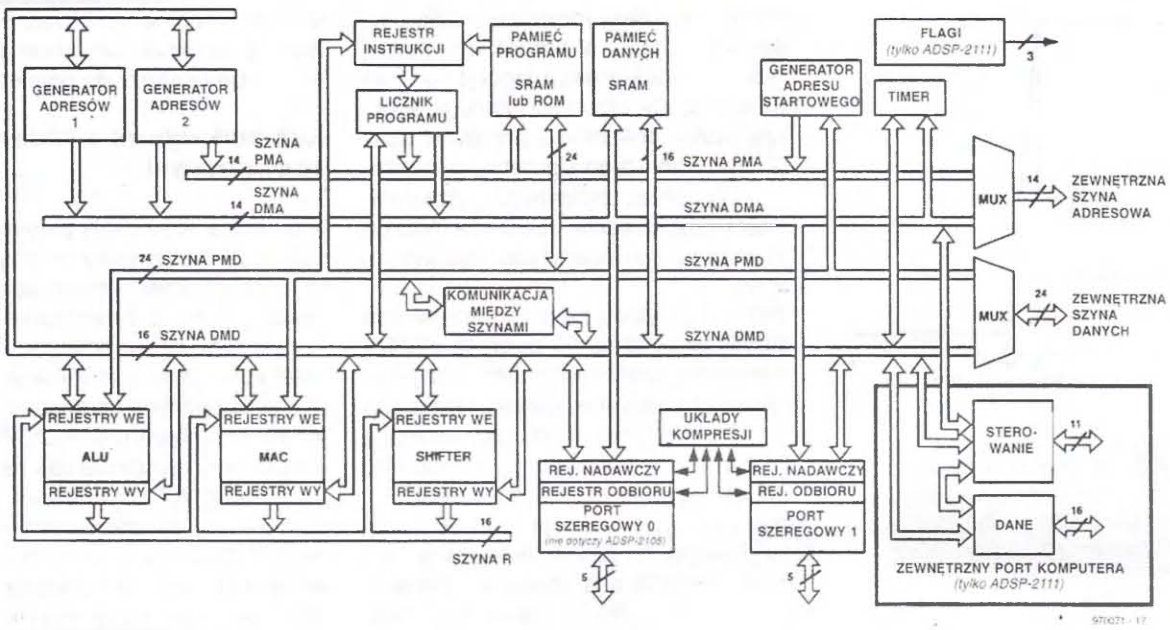
5



Rys. 5. Przykład przetwarzania ciągłego (a) oraz przetwarzania okien danych (b).

Na przykład, jeśli procesor ma czas cyklu 20ns i potrzebuje 10 cykli na obsługę przerwania, upłynie 200ns zanim wykona kolejną instrukcję przetwarzania sygnału. W przypadku przetwarzania ciągłego, strata 200ns nie stanowi problemu, o ile procesor zakończy przetwarzanie każdej próbki przed pojawieniem się kolejnej.

W przetwarzaniu wsadowym czasy tracone na obsługę przerwań sumują się. Na przykład, system z czasem obsługi przerwania 200ns i z uruchomionym algorytmem przetwarzania okna danych



Rys. 7. Schemat blokowy organizacji wewnętrznej procesora sygnałowego z serii ADSP-21xx (Analog Devices).

(np. algorytmu FFT) zawierającego 1024 próbki traci 204,8μs. To odpowiada więcej niż 10000 cykli instrukcji traconym na obsługę przerwań. Ta strata jest łatwa do uniknięcia w procesorach DSP wyposażonych w funkcję bezpośredniego dostępu do pamięci i podwójny dostęp do pamięci: wtedy procesor może odbierać i zapamiętywać dane bez przerywania wykonywania programu.

Projektowanie systemu z procesorem DSP

Po przedyskutowaniu roli procesora, przetwornika, filtru antyaliasingowego i zależności czasowych dotyczących współpracy tych podzespołów, nieco uwagi należy poświęcić kompletnemu systemowi. ***Rysunek 6*** przedstawia sposób wykorzystania bloków funkcjonalnych procesora DSP do zbierania danych i sterowania.

Dzięki programowi wykonywanemu przez procesor system zawiera stosunkowo niewiele elementów.

Przetworniki A/C i C/A zapewniają doprowadzanie i wyprowadzanie danych do i z procesora. Precyzyjny zegar steruje procesem próbkowania.

Dla uproszczenia projektowania systemu wiele współczesnych procesorów sygnałowych wyposażono w przetworniki (A/C i C/A), zegar sterujący próbkowaniem i filtry (antyaliasingowy i tłumiący częstotliwości lusrzane).

Istnieje także kilka innych aspektów, o których nie należy zapominać, na przykład o tym, że częstotliwość graniczna filtru antyaliasingowego powinna być dobrana do pasma przetwarzanego sygnału. Komunikacja między procesorem i przetwornikiem A/C może być szeregowa lub równoległa, co pociąga za sobą konsekwencje dotyczące szybkości działania i ilości zajętego miejsca, a więc i kosztu.

Dane wprowadzane do procesora są przetwarzane zgodnie z zaimplementowanym algorytmem. Wynik przetwarzania dociera do przetwornika C/A. To, że system jest programowany, zapewnia bardzo dużą elastyczność i umożliwia jego ulepszanie.

Przetwornik C/A dokonuje konwersji wyniku przetwarzania na postać analogową przy kolejnym impulsie zegarowym. Wynik konwersji jest wygładzany przez filtr dolnoprzepustowy. ■

Bibliografia

Alan Clements, Analog Interface and DSP Sourcebook, McGraw Hill, 1993.

Oficjalny przedstawiciel Kingbright Electronic GmbH
03-450 Warszawa, ul. Ratuszowa 11 p.138
tel./fax(0-22) 18 12 29, fax. (02) 643 02 72
KINGBRIGHT
DIODY LED ϕ 1,8-20mm 1-3500 mcd
WYŚWIETLACZE LED 7 - 100mm
TRANSOPTORY, OPTOIZOLATORY - ISOCOM
KONTROLKI LED ϕ 3 - 20mm U=2 - 48V

ZADZWOŃ
0-700-61-366
WYGRAJ
Stację lutowniczą o mocy 60W
zakres regulacji: 100°C...400°C
Cyfrowy odczyt grota
2,25 zł/min. z VAT (22 500)
Musisz mieć 18 lat.
WPI, s.p. 104. 00-963 Warszawa 81

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
60 różnych typów i rozmiarów
WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog - bezpłatnie
cyfronika Zakład Elektroniki 'CYFRONIKA'
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel. 266-54-99 tel./fax 267-29-60
e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http://www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

STEREOFONICZNY WZMACNIACZ MIKROFONOWY

ze zrównoważonymi wejściami i zasilaniem dla mikrofonów elektretowych



Parametry

(mierzone przy sygnale wejściowym 2mV na 50Ω)

• Stosunek sygnał/szum		> 74dB (pasmo liniowe 22kHz)
• Zniekształcenia harmoniczne		< 0,03% (pasmo 80kHz)
• Separacja kanałów	(20Hz)	120dB
	(1kHz)	95dB
	(20kHz)	83dB
• Pasmo		> 60kHz (źródło 50Ω)
		> 37kHz (źródło 600Ω)

Wzmacnianie bardzo słabych sygnałów m.cz. było i pozostaje niełatwym zadaniem. Z tej przyczyny mikrofonowy wzmacniacz, dostatecznie dobry do zastosowań profesjonalnych, musi mieć zrównoważone wejścia oraz niezaprzeczalnie dobre parametry. Wiadomo, że najistotniejsze jest wierne przetwarzanie dźwięku. Choć pojęcie wierności w tym aspekcie może podlegać dyskusji, to jednak spokojnie oczekujemy, że wzmacniacz naszej konstrukcji zadowoli nawet inżynierów i techników dźwięku. Jest to układ stereofoniczny ze zintegrowanym zasilaniem dla mikrofonów elektretowych.

J. Brangé

Wstęp

Niewiele jest dobrych sposobów wzmacniania bardzo małych sygnałów m.cz. z mikrofonu bez pogorszenia jakości sygnału. Jednym z najlepszych jest na pewno użycie zrównoważonego wzmacniacza, zbudowanego na elementach dyskretnych lub na układach scalonych.

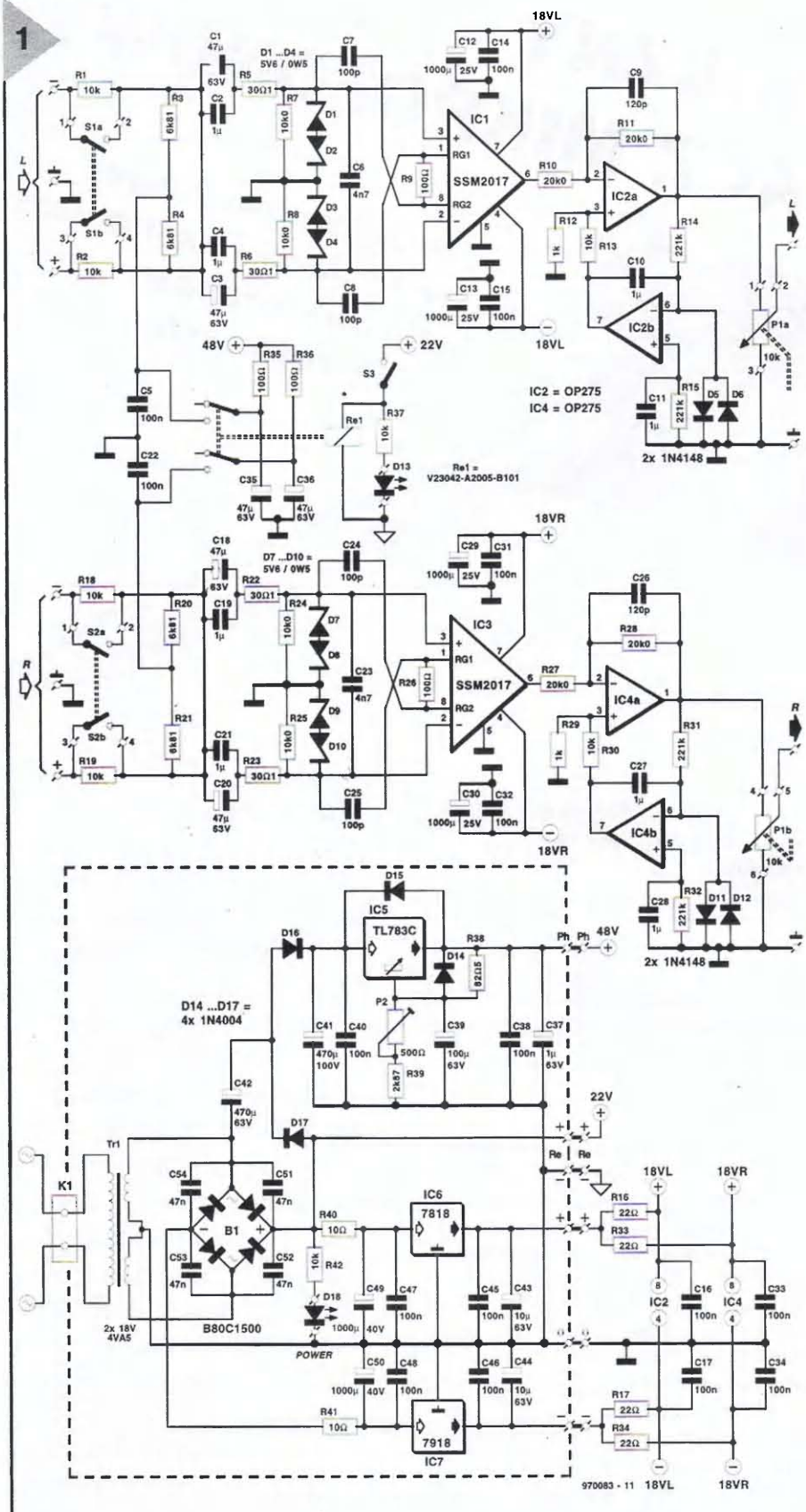
Obecnie przewaga leży po stronie układów scalonych. Wśród wielkiej różnorodności wyrobów firmy Analog Devices dla nas najbardziej interesujący jest typ SSM2017, który szczególnie nadaje się do budowy zrównoważonych wzmacniaczy mikrofonowych. Jest to wzmacniacz operacyjny o małym współczynniku szumów i niewielkiej całkowitej zawartości harmonicznych, połączonych z szerokim pasmem przenoszenia i dużą szybkością narastania sygnału.

Opis układu

Na podstawie powyższej charakterystyki jasne jest, że użycie układu SSM2017 do budowy wzmacniacza mikrofonowego to rozsądna decyzja. Schemat elektryczny na ***rysunku 1*** robi wrażenie bardzo rozbudowanego, lecz przecież jest to układ dwukanałowy. Każdy element lub przyrząd elektroniczny występuje dwukrotnie, z wyjątkiem tylko elementów tworzących zasilacz. W opisie układu ograniczymy się do lewego kanału.

Mikrofon jest dołączany do wzmacniacza ze zrównoważonym wejściem (IC1) poprzez punkty lutownicze L+ i L–. Przełączniki do zwierania rezystorów R1 i R2 są używane w przypadku pracy urządzenia jako wzmacniacza liniowego. Przełączniki są wówczas otwarte, a rezystory tłumią sygnał o 10dB. Gdy wzmacniacz pracuje z mikrofonem, re-

1



Rys. 1. Schemat elektryczny stereofonicznego wzmacniacza mikrofonowego, opartego na scalonym wzmacniaczu operacyjnym SSM2017 produkcji Analog Devices

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R2, R7, R8, R13, R18, R19, R24, R25, R30: 10,00kΩ/1%
R3, R4, R20, R21: 6,81kΩ/1%
R5, R6, R22, R23: 30,10Ω/1%
R9, R26: 100Ω/1%
R10, R11, R27, R28: 20,00kΩ/1%
R12, R29: 1,00kΩ/1%
R14, R15, R31, R32: 221kΩ/1%
R16, R17, R33, R34: 22Ω
R35, R36: 100Ω
R37, R42: 10kΩ
R38: 82,50Ω/1%
R39: 2,87kΩ/1%
R40, R41: 10Ω
P1: 10kΩ, logarytmiczny potencjometr stereo
P2: 500Ω, potencjometr montażowy

Kondensatory
C1, C3, C18, C20, C35, C36: 47µF/63V, stojące
C2, C4, C10, C11, C19, G21, C27, C28: 1µF, metalizowane poliestrowe (MKT), rozstaw 5mm lub 7,5mm
C5, C22: 0,1µF
C6, C23: 0,0047µF
C7, C8, C24, C25: 0,001µF
C9, C26: 0,12µF
C12, C13, C29, C30: 1000µF/25V, stojące
C14...C17, C31...C34, C38, C45...C48: 0,1µF, ceramiczne
C37: 1µF/63V, stojący
C39: 100µF/63V, stojący
C40: 0,1µF, metalizowany poliestrowy (MKT), 100V
C41: 470µF/100V, stojący
C42: 470µF/63V, stojący
C43, C44: 10µF/63V, stojące
C49, C50: 1000µF/40V, stojące
C51...C54: 0,047µF, ceramiczne

Półprzewodniki
D1...D4, D7...D10: diody Zenera 5,6V/500mW
D5, D6, D11, D12: 1N4148
D13: LED o dużej sprawności, czerwona
D14...D17: 1N4004
D18: LED o dużej sprawności, zielona

Układy scalone
IC1, IC3: SSM2017 (Analog Devices)*
IC2, IC4: OP275G (Analog Devices)*
IC5: TL783C (Texas Instruments)*
IC6: 7818
IC7: 7918

Różne
K1: dwustykowy blok śrubowy, rozstaw 7,5mm
S1, S2: przełączniki dwubiegunowe (albo zwory - patrz opis w tekście)
S3: przełącznik jednobiegunowy
B1: mostek prostowniczy B80C1500
Re1: przekaźnik 22V, 2-stykowy (V23042--A2005-B101, Siemens)
Tr1: transformator sieciowy, uzwojenia wtórne 2 x 18V, 4,5VA
Płytka drukowana: nr zam. 970083-1 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)
* Patrz dodatkowe informacje na str. 49.

zystory są zwarte. Jeżeli praca w roli wzmacniacza liniowego nie jest przewidziana, obydwa przełączniki oraz obydwa rezystory mogą zostać zastąpione zworami.

Napięcie, konieczne do zasilania mikrofonów elektretowych, pochodzi z linii fantom. Pojęcie „fantom" oznacza, że linie sygnałowe przewodzą prąd zasilania, który - co oczywiste - nie jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza. Napięcie 48V dochodzi do linii wejściowych za pośrednictwem przekaźnika Re1, sterowanego przez przełącznik S3. Obwód R35-C35 zapewnia dodatkowe wygładzanie napięcia zasilającego. Napięcie jest podawane do zrównoważonych linii wejściowych przez dzielnik napięcia R3-R4. Kondensator C5 usuwa zakłócenia w.cz. Dioda LED D13 świeci, informując o zasilaniu układu.

Kondensatory C1 i C3 zapobiegają dotarciu napięcia stałego do wejść układu scalonego IC1. W zakresie w.cz. funkcjonują kondensatory C2 i C4.

Rezystory R5 i R6 wspólnie z diodami Zenera D1...D4 tłumią wszelkie impulsy, jakie mogłyby się pojawić na linii zasilającej z powodu funkcjonowania przełącznika S3.

Rezystory R7 i R8 tworzą obciążenie wejścia IC1. Pasmo przenoszenia układu scalonego jest szerokie, zatem musi zostać zwężone dla zmniejszenia szumów i zniekształceń, a ponadto dla znacznego stłumienia wszelkich ewentualnych zakłóceń w.cz. Zmniejszenie szerokości pasma powodują kondensatory C6...C8, które nie mogą być kondensatorami ceramicznymi.

Jedną z najlepszych cech układu SSM2017 jest łatwa zmiana współczynnika wzmocnienia bez pogarszania impedancji wejściowej lub pasma przenoszenia. Współczynnik wzmocnienia α jest określony przez wartość R9 pomiędzy końcówkami 1 i 8. Zależność tę określa wzór:

$$\alpha = \frac{10^4}{R9} + 1$$

Dla wartości R9 = 100Ω, jak w naszej konstrukcji, otrzymujemy wzmocnienie 100 (40dB). Dla wzmocnienia 31 (30dB) należy zainstalować R9 = 332Ω, a dla 316 (50dB) niezbędna rezystancja ma wartość 31,6Ω.

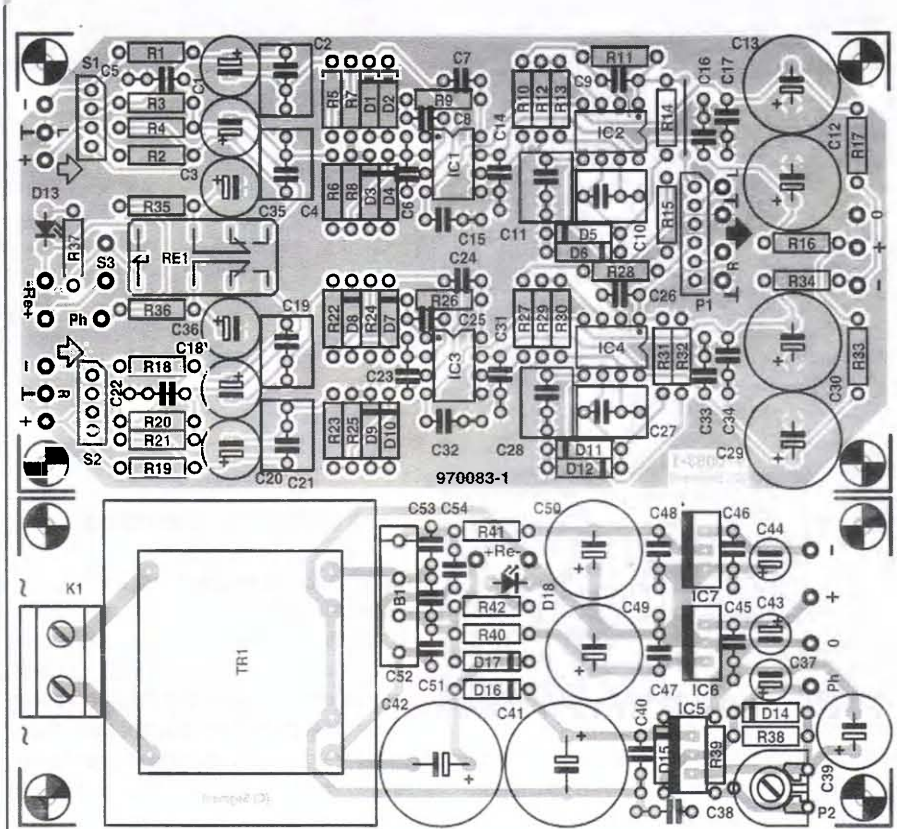
Z wyjścia wzmacniacza scalonego, poprzez wzmacniacz buforowy IC2a, sygnał dociera do regulatora poziomu P1a. Buforem jest specjalny wzmacniacz operacyjny typu OP275, pracujący w układzie Butlera. W takim rozwiązaniu tranzystory bipolarne wspólnie ze złączowymi tranzystorami polowymi zapewniają: małe szumy, właściwe dla pierwszych z nich oraz dużą szybkość i wysoką jakość dźwięku typową dla drugich. Układ Butlera zapewnia świetne parametry pod względem wnoszonych szumów, zniekształceń i szybkości narastania.

Wzmocnienie bufora jest jednostkowe; określają to rezystory R10 i R11.

Kondensator C9 zwęża pasmo przenoszenia.

W celu usunięcia względnie dużego niezrównoważenia napięcia wytwarzanego przez SSM2017 (może ono osiągnąć nawet 200mV, zależnie od ustawionego wzmocnienia) oraz uznając, że kondensator elektrolityczny na wyjściu jest niepożądany, zastosowaliśmy integrator IC2b. Jego rola polega na porównywaniu potencjału na końcówce 1 wzmacniacza buforowego z potencjałem na wejściu odwracającym (k. 6). Na podstawie dokonanego porównania integrator koryguje wejście bufora w takim kierunku, że całkowite napięcie niezrównoważenia na wyjściu przez cały czas jest mniejsze od 1mV. Diody D5 i D6 chronią integrator przed dużymi impulsami napięć.

2



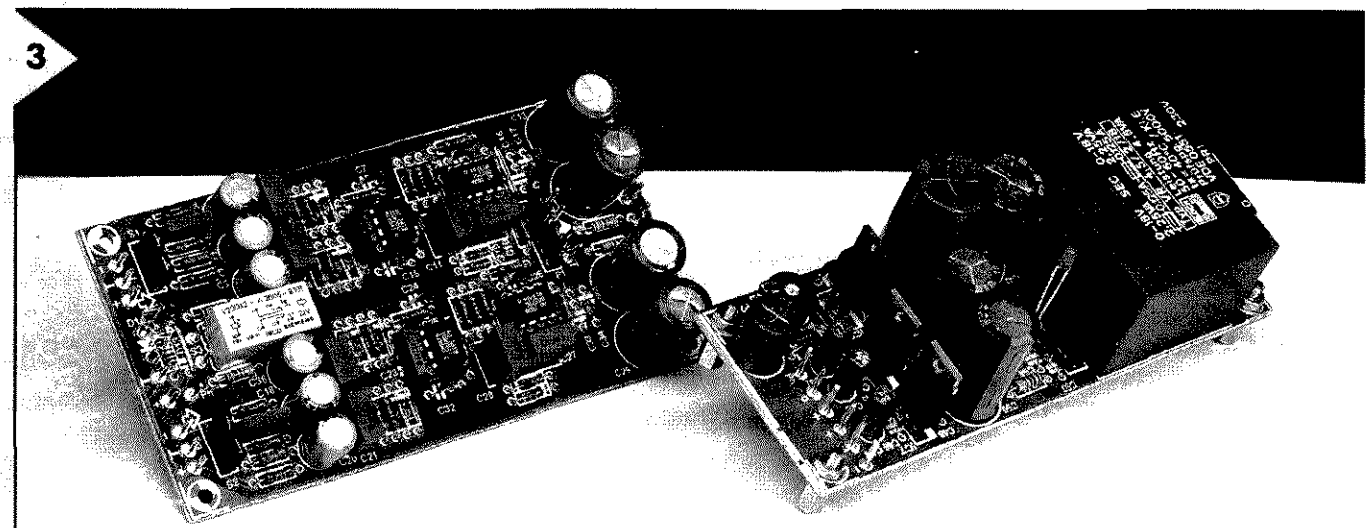
Rys. 2. Dwie płytki drukowane dla odizolowania zasilacza od wzmacniacza. Rysunki ścieżek zamieszczamy we wkładce (str. 34-35).

Zasilacz

Układ potrzebuje trzech różnych napięć zasilających: napięcia symetrycznego ±18V dla układów scalonych IC1...IC4, pojedynczego napięcia 22V dla przekaźnika oraz pojedynczego napięcia 48V dla mikrofonu (albo mikrofonów).

Napięcie ±18V pochodzi z dwóch scalonych stabilizatorów napięcia: IC6 i IC7. Szyny zasilające do poszczególnych układów scalonych uzbrojone są w zabezpieczenia przed szumami i zakłóceniami z sieci elektrycznej: rezystory R16 i R17, kondensatory C12...C17 (a w prawym kanale: R33, R34, C29... ...C34).

Do zasilania przekaźnika pobierane jest napięcie 22V bezpośrednio z wtórnego



Rys. 3. W trakcie budowy prototypów pominęliśmy S1, S2 i P1 - patrz opis w tekście.

uzwojenia transformatora sieciowego, ponieważ w tym przypadku napięcie nie musi być stabilizowane ani nawet wygładzane. Poziom 22V całkowicie wystarcza do niezawodnego sterowania przekaźnika.

Ponieważ napięcie wtórne z transformatora jest za małe do bezpośredniego otrzymania wartości 48V, niezbędnej dla mikrofonu elektretowego, zastosowaliśmy kaskadę D16-D17-C41-C42. Jej zadaniem jest zwiększenie napięcia na mostku prostowniczym do około 70V (w rozwartym obwodzie). Stabilizator IC5 razem z potencjometrem P2 redukują ten poziom do +48V.

Dioda LED D18 jest wskaźnikiem włączenia/wyłączenia.

Konstrukcja mechaniczna

Wiadomo, że ze względu na bardzo słabe sygnały m.cz. pożądane jest odseparowanie wzmacniacza od zasilacza. Płytka drukowana (***rysunek 2***) składa się z dwóch części; powinny one zostać rozdzielone przed rozpoczęciem montażu. W trakcie końcowego montażu należy utrzymać między płytkami dystans co najmniej 20cm.

Sam montaż nie jest trudny, należy tylko pamiętać o kilku szczegółach.

Przełączniki S1 i S2 (jeżeli były zastosowane) powinny zostać dołączone poprzez 4-stykowe złącze SIL.

W analogiczny sposób regulator głośności P1 może być przyłączony za pośrednictwem złącza SIL z sześcioma stykami. Zapewne nie wszyscy Czytelnicy uznają konieczność instalowania tego potencjometru. W przypadku określenia współczynnika wzmocnienia, a zatem i wartości R9 (w prawym kanale: R26), regulacja poziomu sygnału we wzmacniaczu mikrofonowym nie jest niezbędna, gdyż ustala ją potencjometr albo w mikserze, albo na czołowym panelu wzmacniacza mocy. Brak potencjometru P1 poprawi jakość dźwięku, lecz wówczas należy dołączyć rezystory 10Ω między stykami 1 i 2 oraz 4 i 5 złącza SIL.

Doradzamy, aby jako obudowy zasilacza użyć dobrze izolującego pudełka z tworzywa ABS.

Kabel sieciowy powinien być zamontowany w taki sposób, aby nie przenosił obciążeń mechanicznych.

Na obudowę wzmacniacza najlepsze jest pudełko wykonane z metalu. Połączcie je z masą na płycie wzmacniacza.

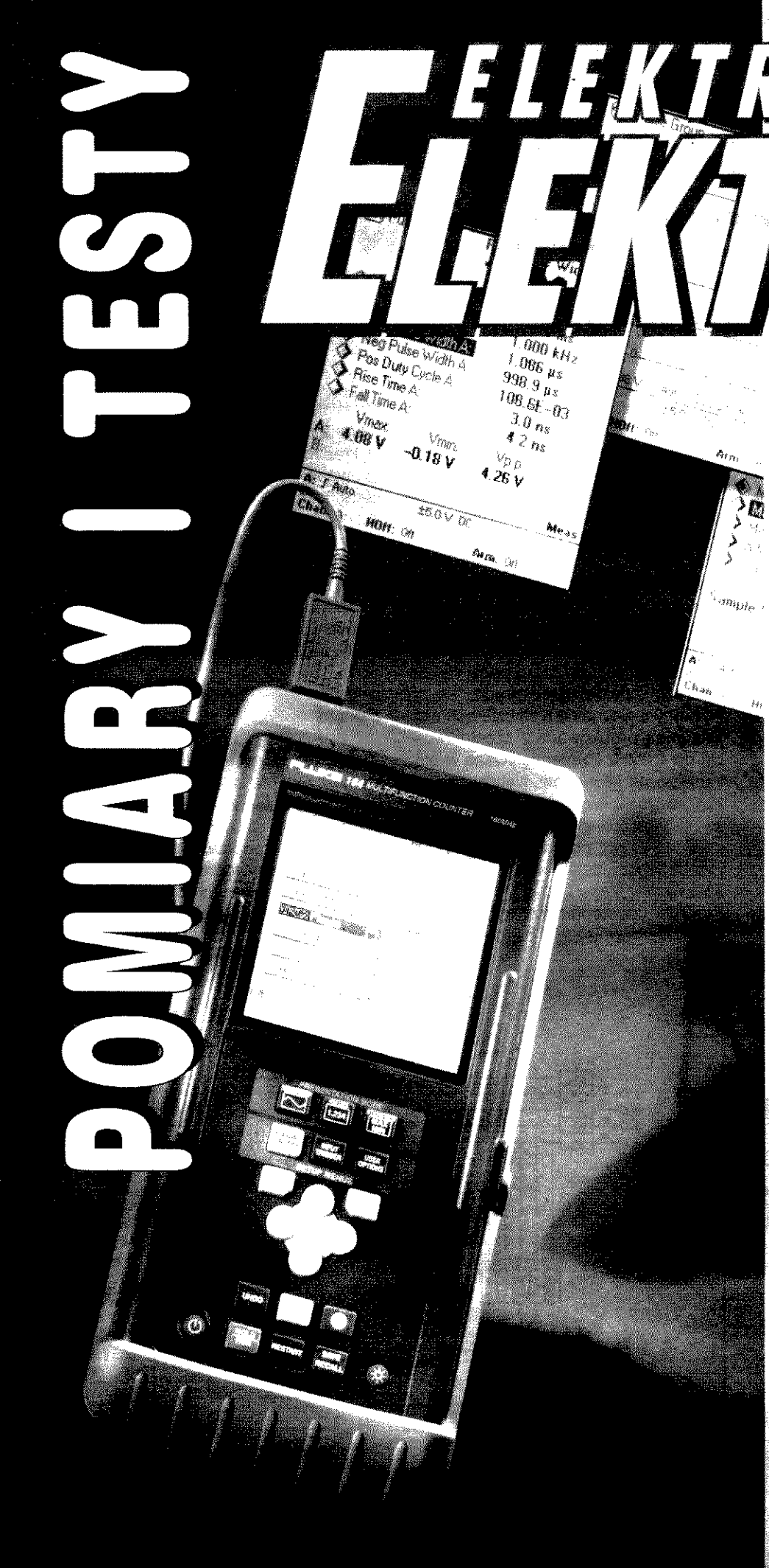
Na koniec, dla zachowania możliwie najniższego poziomu indukowanych zakłóceń i szumów, posplatajcie przewody zasilające: w jednej wiązce trzy przewody, ±18V oraz masa, w drugiej wiązce +48V i masa. ■

KOMPUTEROWE UKŁADY AUTOMATYKI
- Karty pomiarowe i sterujące do komputerów PC
- Moduły dopasowania sygnałów pomiarowych
- Moduły sterujące i przyłączeniowe
- Oprogramowanie wizualizacyjne i rejestracji danych
NOWOŚĆ
asa automation
Pracownia Projektów Automatyki "ASA" s.c.
44-100 Gliwice, ul. Łużycka 16
tel. (0-32) 374 872 tel./fax 374 541

MERA Sp. z o.o.
02-486 Warszawa, Al. Jerozolimskie 202
tel. (0-22) 863-76-50, 863-82-41, 863-82-91, 863-71-48
telex 81 47 14 fax 863 87 40
oferuje
obudowy firm ROPLA i ROSE
oraz złącza firmy PHOENIX CONTACT
dla potrzeb:
- AUTOMATYKI
- APARATURY POMIAROWEJ
- ELEKTROTECHNIKI I ENERGETYKI
- PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
- GÓRNICTWA i innych przemysłów również w wykonaniu Ex
BOPLA GEHÄUSE SYSTEME
ROSE GEHÄUSETECHNIK
PHOENIX CONTACT

ELEKTRONIK ELEKTOR

POMIARY I TESTY



26 PC jako 4-kanałowy analizator logiczny
W artykule przedstawiamy komputer PC w roli analizatora logicznego.

29 Techniki wyzwalania
Artykuł opisuje nowe techniki wyzwalania stosowane we współczesnym sprzęcie pomiarowym.

37 „ASCOPE"
Program ten umożliwia monitorowanie transmisji asynchronicznych sygnałów pomiędzy dwoma częściami sprzętu i, w razie potrzeby, zachowanie danych do późniejszej analizy.

40 „Cool Edit"
Program firmy Syntrillium Software, szczególnie odpowiedni do przetwarzania i analizy dźwięku.

PC JAKO 4-KANAŁOWY ANALIZATOR LOGICZNY

z izolacją elektryczną lub bez

Doskonale wiadomo, że komputer PC może być wykorzystany do pomiaru wielkości elektrycznych poprzez spowodowanie za pośrednictwem odpowiedniego oprogramowania, by zachowywał się jak oscyloskop. Ponieważ analizator logiczny jest odmianą cyfrowego oscyloskopu, jest rzeczą zrozumiałą, że PC z jego wejściami równoległymi, które mogą być skanowane z dużą szybkością, i z pojemnością swojej pamięci używanej do obliczania wartości mierzonych, doskonale nadaje się do wykorzystania jako analizator logiczny. Ale o ile oscyloskop wyświetla przebiegi sygnałów w czasie rzeczywistym, analizator logiczny przechowuje sygnały dla wyświetlenia poza czasem rzeczywistym.

J. Schröder

Liczba kanałów wejściowych analizatora logicznego określa możliwości przyrządu. Jeśli, na przykład, przyrząd ma być wykorzystany do analizy systemu mikroprocesora 8-bitowego z, powiedzmy, 16-bitową magistralą adresową, 8-bitową magistralą danych i pięcioma lub sześcioma liniami sterującymi, minimalna liczba niezbędnych kanałów wejściowych wynosi około 30. Niestety, komputer PC ma zazwyczaj tylko pięć wejść równoległych, tak że opisywany analizator logiczny ogranicza się do czterech kanałów wejściowych.

Poziomy logiczne na tych czterech wejściach są próbkowane z częstotliwością do 1,2MHz i zapamiętywane w blokach po 40 kilobajtów. Należy zauważyć, że częstotliwość próbkowania zależy od zastosowanego PC, na przykład ktoś, kto używa procesora 486 z zegarem 33MHz nie może przekroczyć 150kHz.

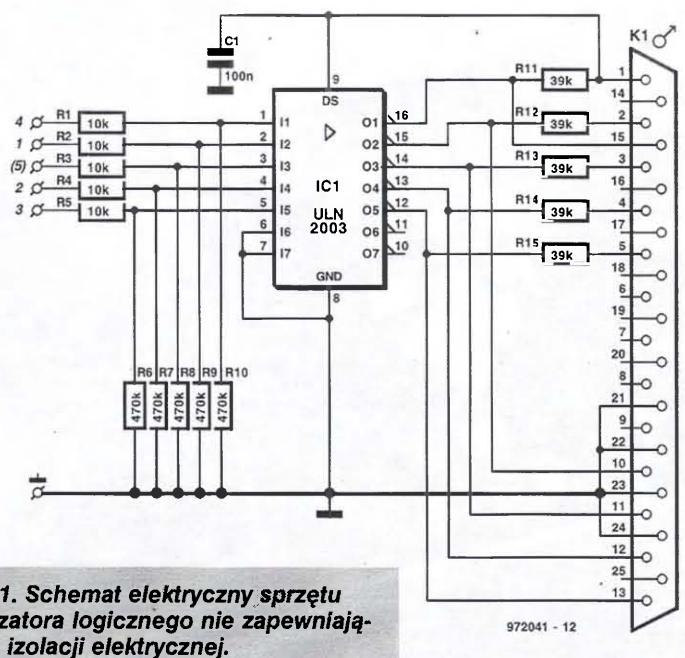
Program udostępnia trzy tryby wyzwalania. Jest również 255 bajtów pamięci, określającej odstęp czasu przed ustaleniem trybu wyzwalania. Wyświetlany wykres może być wydrukowany lub zachowany. Istnieją liczne inne ułatwienia, takie jak przewijanie, powiększanie, skanowanie ekranu i zadawanie okresu oraz częstotliwości. Wszystkie cztery kanały mogą być wykorzystane do pomiaru częstotliwości. Kanał 1 może być stosowany do pomiaru impulsów (szerokości i odstępu impulsów). Wyniki pomiarów są wyświetlane w oddzielnym oknie.

Sprzęt

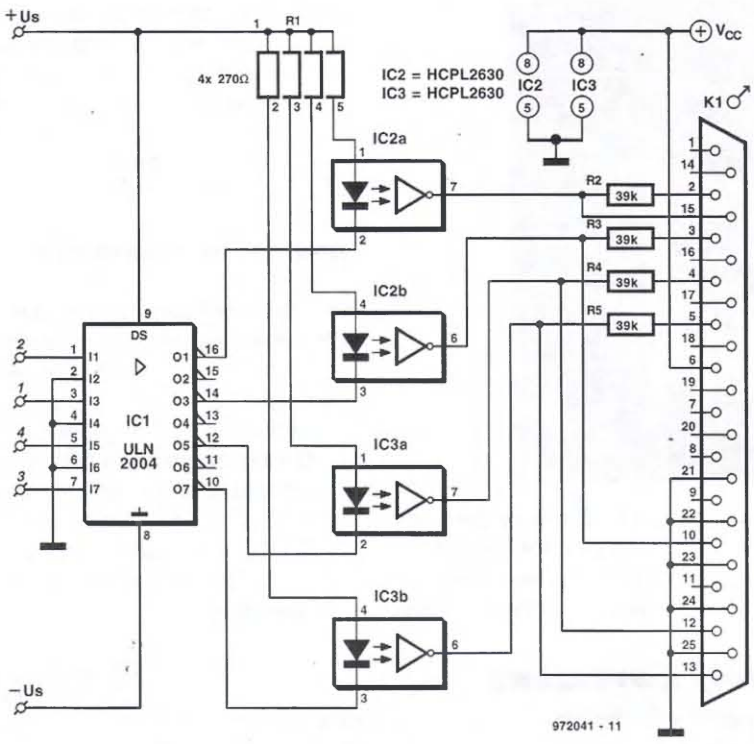
Jedyny sprzęt, jakiego wymaga analizator logiczny, ma zabezpieczać interfejs Centronics i zapobiegać przeciążeniu przez interfejs słabych sygnałów. Wynika to stąd, że poprzez wejścia Centronics płyną prądy, które w pewnych warunkach mogą przekraczać wydajność wyjściową źródeł sygnału.

Mogą być zastosowane dwa układy, je-

1



Rys. 1. Schemat elektryczny sprzętu analizatora logicznego nie zapewniającego izolacji elektrycznej.



Rys. 2. Schemat elektryczny sprzętu analizatora logicznego z izolacją elektryczną.

den z izolacją elektryczną (***rysunek 2***) i drugi bez (***rysunek 1***).

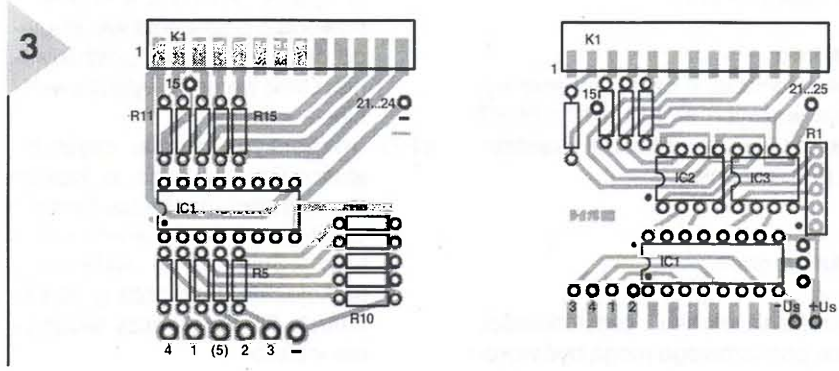
W układzie z rysunku 1, rezystory R1... ...R5 ograniczają prąd wejściowy do około 0,4mA (z linii zasilania 5V). Układ IC1 jest matrycą tranzystorów ze wspólnym emiterem i otwartymi kolektorami. Rezystory podciągające do masy są włączone równolegle z wewnętrznymi rezystorami podciągania i dlatego w pewnych przypadkach mogą być pominięte; zabezpieczają one bazy tranzystorów przed działaniem jako anteny, gdyby wejścia pozostały otwarte. Rezystory podciągające połączone z liniami danych portu Centronics powodują wysoki stan logiczny kolektorów na wyjściach. Zauważ, że końcówka 5 nie jest wykorzystana.

Na rysunku 2, rezystory ograniczające prąd zostały pominięte, ponieważ układ IC1 ma wewnętrzne rezystory szeregowe 10,2kΩ. Wyjścia (na kolektorach) tranzystorów układu scalonego są połączone z optoizolatorami w IC2 i IC3. Optoizolatory te są niestandardowe w tym sensie, że mają wspólne końcówki masy i V_{CC} oraz dwa wyjścia typu otwarty kolektor. Dla zapewnienia 100% izolacji elektrycznej, matryca tranzystorów musi być zasilana z analizowanego układu poprzez końcówki $+U_S$ i $-U_S$.

Jeśli poziom wejściowy jest wysoki, wyjście IC1 przyjmuje stan niski, na skutek czego diody LED w IC2 i IC3 świecą i tranzystory Schottky'ego na wyjściach tych układów scalonych są włączone. Linie sterujące, które normalnie mają poziom wysoki, wymuszany przez matrycę SIL rezystorów podciągających R1, są podciągane w dół.

Optoizolatory mają czasy przełączania rzędu nanosekund i tym samym są szczególnie odpowiednie do pracy przy wielkich częstotliwościach.

Rysunek 3 przedstawia rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych obydwu układów.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych układów z rysunków 1 i 2. Rysunki ścieżek zamieszczamy we wkładce (str. 34-35).

Oprogramowanie

Program analizatora logicznego nazywa się „Logic_An" i działa pod DOS-em lub w oknie DOS Windows 95. Dla zadowalającego działania analizatora komputer powinien być typu AT z kartą graficzną VGA i systemem operacyjnym DOS 3.3 lub lepszym.

Program wyświetla trzyczęściowe okno, przedstawione na ***rysunku 4***. Po jego prawej stronie znajdują się ikony reprezentujące funkcje. Wybranie jednej z nich uaktywnia odpowiednie działanie lub wywołuje menu, za pośrednictwem którego może być wybrana lub ustawiona pożądana funkcja. Wybór dokonuje się za pośrednictwem klawiszy strzałek i <Enter> albo poprzez kliknięcie lewym przyciskiem myszy.

Klawisz <F1> przywołuje integralną funkcję pomocy.

Wyzwalanie (Trigger)

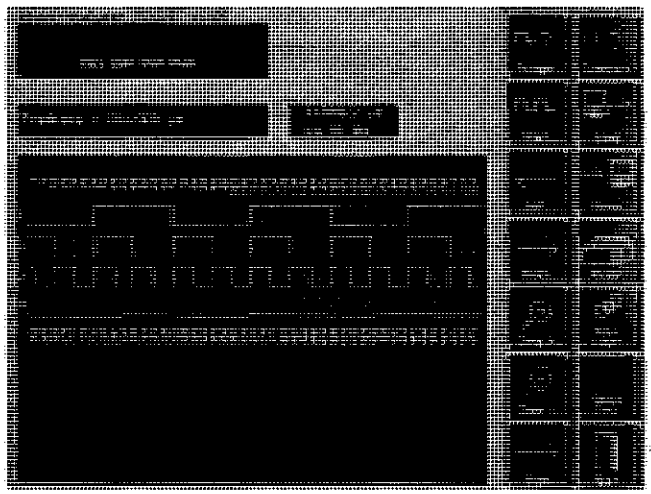
Istnieją trzy sposoby uaktywniania analizatora: (1) poprzez zmianę wartości chwilowej bitu próbkowania, (2) poprzez wybranie pewnej grupy bitów i (3) poprzez ustawienie stanu bitu. W przypadkach (2) i (3) zostanie wyświetlone małe okno, w którym może zbyć wybrany pożądany bit(y) przy pomocy odpowiedniego klucza numerycznego i ustawiony w stan niski (szary) lub wysoki (żółty).

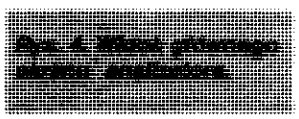
Start

Rozpoczyna kreślenie (analizę) w wybranym trybie wyzwalania. Jeśli został on zmieniony, jest wyświetlane okno z odpowiednią maską wyzwalania. Analizę przerywa wciśnięcie dowolnego klawisza.

Left/Right

Przesuwa okno z wykresem danych w lewo lub w prawo, zależnie od wybranej funkcji.





Zoom+/Zoom-
Powiększa lub pomniejsza skalę wyświetlanego wykresu danych poczynając od środka okna.

Scan
Wyszukuje następną pozycję niezgodną z grupą bitów widoczną po prawej stronie okna.

Time base
Ustawia częstotliwość próbkowania w mikrosekundach, aczkolwiek zależy to również od układów scalonych komputera. Ważne i dokładne wartości są potwierdzane empirycznie.

Load/Store/Print
Powodują ładowanie, zachowanie lub wydrukowanie wykresu. Typ drukarki jest ustawiany w pliku CFG (konfiguracji).

Byte count
Największa liczba bajtów, jaka może być zachowana wynosi 40000. Pożądana lub spodziewana najmniejsza liczba bajtów może być ustawiona odpowiednio tym poleceniem.

Speed info
Udziela informacji o czasie trwania wykonania ważnych funkcji .INC i PORT IN, jak również przybliżonej częstotliwości próbkowania.

Quit
Zamyka program.

Dla określenia okresu i częstotliwości, do okna pomiarowego mogą być wprowadzone za pomocą myszy dwie linie pomocnicze. Odbywa się to poprzez wciśnięcie lewego przycisku myszy na pozycji początkowej, przytrzymanie wciśniętego przycisku i przeciągnięcie kursora na pozycję końcową. Dopóki przycisk myszy jest wciśnięty, wyświetlane jest okno z czasem i częstotliwością. I tu również dokładność w dużym stopniu zależy od właściwości konkretnego komputera.

Skróty klawiszowe

<klawisz (n)>	funkcja	<klawisz (n)>	funkcja
<Ctrl><←>	Left	<F1>	Pomoc
<Ctrl><→>	Right	<F2>	Pomiar częstotliwości w kanałach 1...4
<S>	Scan		
<+>	Zoom +	<Shift><F2>	Pomiar częstotliwości w kanale 1
<->	Zoom –		
<Ctrl><Pos1>	Start kreślenia	<F3>	Zliczanie impulsów
<Esc>	Stop	<F4>	Odstęp impulsów

Funkcje pomocnicze

Program udostępnia również pewną liczbę funkcji pomocniczych, które mogą być wybierane odpowiednimi klawiszami, jak niżej.

<F1> przełącza otwarte wcześniej okno pomocy, dające podstawowe informacje i procedury odnośnie programu. Wciśnięcie <Enter> powoduje pojawienie się drugiego okna z maskami poszukiwania. Okno pomocy wyłącza wciśnięcie <Esc>.

<F2> rozpoczyna pomiar częstotliwości. Otwiera okno, w którym są wyświetlane bezpośrednio częstotliwości w czterech kanałach. <Shift><F2> ma tę samą funkcję, ale dotyczącą tylko kanału 1. Pomiar kończy wciśnięcie <Esc>.

<F3> włącza funkcję liczenia impulsów kanału 1. Impulsy są sumowane aż do wciśnięcia <Esc>.

<F4> włącza pomiar odstępów impulsów kanału 1. Odstęp jest wyświetlany bezpośrednio, aż do wciśnięcia <Esc>.

Dodatkowe informacje

W pliku konfiguracyjnym LOGIC_AN.CFG znajdują się parametry programu, które mogą być modyfikowane dowolnym edytorem ASCII.

1 :Printer No.: [1, 2] (numer portu)
1 :Density of graphics print [1-3] (gęstość druku grafiki; tylko w przypadku drukarki atramentowej Epson)
2 :[1]=Epson (atramentowa); [2]=HPPCL (drukarka laserowa PCL, np. Laserjet II)

Adres rejestru stanu (adres portu + 1) zastosowanego interfejsu drukarki musi być wprowadzony do pliku adresowego ADR.DAT. Odpowiednia liczba heksadecymalna musi być poprzedzona znakiem $ ($379 dla LPT1 i $279 dla LPT2). ■

WYKAZ ELEMENTÓW

(rysunek 1)
Rezystory
R1...R5: 10kΩ
R6...R10: 470kΩ
R11...R15: 39kΩ
Kondensatory
C1: 0,1µF
Układy scalone
IC1: ULN2003 (Sprague)*

(rysunek 2)
Rezystory
R1: drabinka SIL 4 x 270Ω
R2...R5: 39kΩ
Układy scalone
IC1: ULN2004 (Sprague)*
IC2, IC3: HCPL2630 (Hewlett Packard)*
Różne
Dyskietka z programem: nr zam. 976012-1 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)
* Patrz dodatkowe informacje na str. 49.



Jeszcze do niedawna wyzwalanie było używane tylko w oscyloskopach dla uwidocznienia części sygnału. Wraz z pojawieniem się nowych przyrządów pomiarowych zostały rozwinięte nowe techniki wyzwalania. Dzisiaj, poza oscyloskopami, specjalne techniki wyzwalania stosowane są w licznikach, miernikach ekranowych i multimetrach graficznych. Niniejszy artykuł omawia kilka technik wyzwalania stosowanych we współczesnych przyrządach pomiarowych firmy Fluke.

Fluke (Wielka Brytania)

Zadaniem układu wyzwalania w przyrządzie pomiarowym jest po prostu znalezienie w powtarzalnym sygnale punktu odniesienia, w którym może wystartować podstawa czasu (czyli pomiar). Użytkownik może dodać pewną liczbę warunków pobocznych. ***Rysunek 1*** przedstawia, jak wyzwalanie jest osiągane w oscyloskopie analogowym. Może być wybierany nie tylko poziom napięcia, ale i zbocza sygnału, narastające lub opadające, przy których musi być wyprowadzony impuls wyzwalający. W miarę potrzeby, po osiągnięciu punktu wyzwalania może być wprowadzony czas trzymania (opóźnienia).

Istnieją warianty podstawowego układu wyzwalania, biorące pod uwagę typ sygnału wejściowego. Nawet oscyloskopy analogowe są wyposażone w ułatwienia sterowania wyzwalaniem dla linii TV (TVL), ramki TV (TVF), tłumienia m.cz. (LF-rej) lub w.cz (HF-rej), umożliwiające odfiltrowanie pewnych częstotliwości z sygnału tak, że wyzwalanie innymi, pożądanymi częstotliwościami jest łatwiej osiągalne.

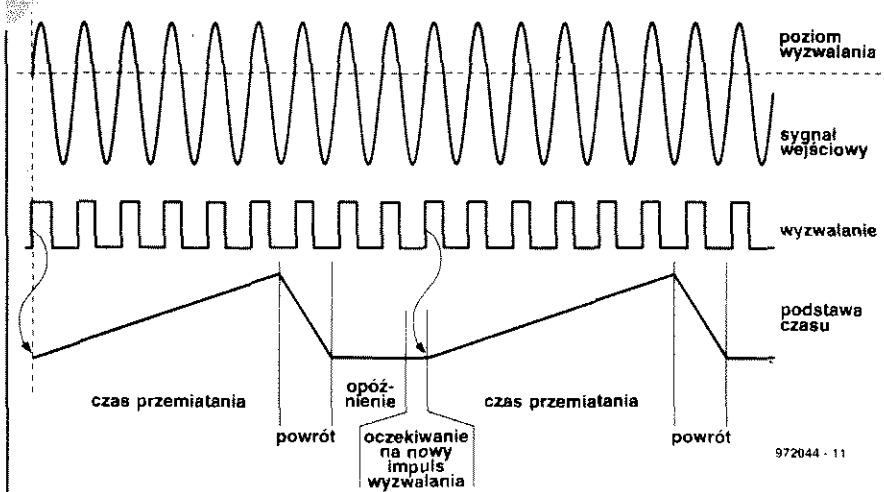
Dodatkowymi funkcjami są sprzężenia zmiennoprądowe AC i stałoprądowe DC, dzięki którym składowa stała sygnału wejściowego może być przepuszczana lub blokowana. Korzystając z tych funkcji użytkownik może dokładnie określić, kiedy podstawa czasu oscyloskopu powinna być wyzwolona.

Oscyloskopy cyfrowe

Większość oscyloskopów cyfrowych ma właściwość opóźnienia przed i po wyzwoleniu dla umożliwienia analizy sygnału po obydwu stronach punktu wyzwalania, ale Fluke ScopeMeter ma dwa dodatkowe tryby opóźnienia wyzwalania. Pierwszym jest opóźnienie o zdarzenie, a drugim opóźnienie o *n* cykli.

Rozważmy ten drugi przypadek. Korzystając z oscyloskopu przemieszczasz się wzdłuż przebiegów tuż przed punktem, poza którym nie będą prawidłowo wyzwalane. Niekiedy stają się stabilne, a w innym momencie pływają po ekranie. Typowy przykład takiego sygnału przedstawia ***rysunek 2***. Jeśli wyzwalanie odbędzie się przy każdym przejściu przez zero, wynikiem będzie pływający sygnał, w którym rozmaite przebiegi będą nałożone jeden na drugi. W takim przypadku stosuje się wyzwalanie opóźnione o *n* cykli. W tym trybie obowiązuje instrukcja wyczekiwania przez *n* cykli, zanim zostanie wysłany

1



Rys. 1. Wyzwalanie jest główną funkcją oscyloskopu. Dalsze ułatwienia opisywane znajdują się również w niektórych multimetrach i liczni-kach.

następny impuls wyzwalania. Jeśli na rysunku 2 przyjąć $n = 3$, wyzwalanie będzie następować przy identycznych impulsach.

Mierniki stosowane do analizy systemów elektroniki samochodowej często muszą radzić sobie ze złożonymi powtarzalnymi sygnałami, w których, na przykład każdy co 4, 5, 6 lub 7 impuls ginie. Tu również tryb wyzwalania *n*-cyklicznego jest pomocny dla użytkownika, ponieważ występuje ryzyko automatycznego (samoczynnego) wyzwalania, co prowadzi do chaosu. W trybie tym opóźnieniu należy zawdzięczać przywrócenie stabilności obrazu. Na przykład, jeśli co czwarty impuls ginie, wybierz opóźnienie o 3 cykle.

W trybie zdarzeń wykorzystane są dwa sygnały wejściowe: główny wyzwalający (master) i sygnał wyzwalania zdarzeniami, służący do zwiększania stanu licznika zdarzeń. W trybie tym istnieje, oczywiście, zamierzenie, by obydwa sygnały były w ten sam sposób zależne względem siebie. Dość podobna sytuacja powstaje, gdy napięcie twornika silnika jest połączone poprzez skrzynkę tłumika z prądnicą.

W ten sposób przyrząd pomiarowy może być poinformowany, że główne wyzwalanie jest dozwolone tylko po wystąpieniu określonej liczby zdarzeń. Ten złożony i względnie nudny sposób wyzwalania może być stosowany w wyjątkowych przypadkach do uzyskania stabilnego obrazu na ekranie.

Rys. 2. Funkcje „n cykli" umożliwiają wyświetlanie na ekranie złożonych, powtarzalnych sygnałów. Fałszywe sygnały są ignorowane.

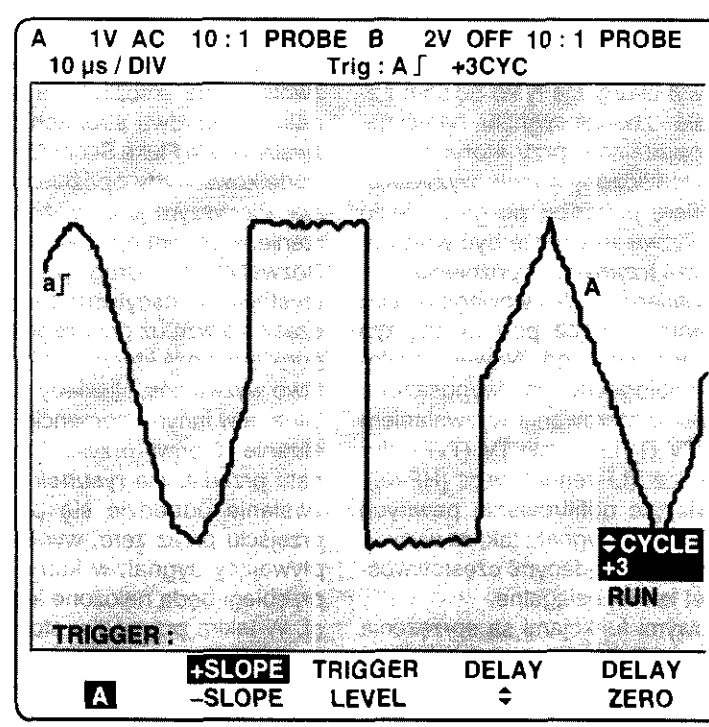
Detektor szczytowy

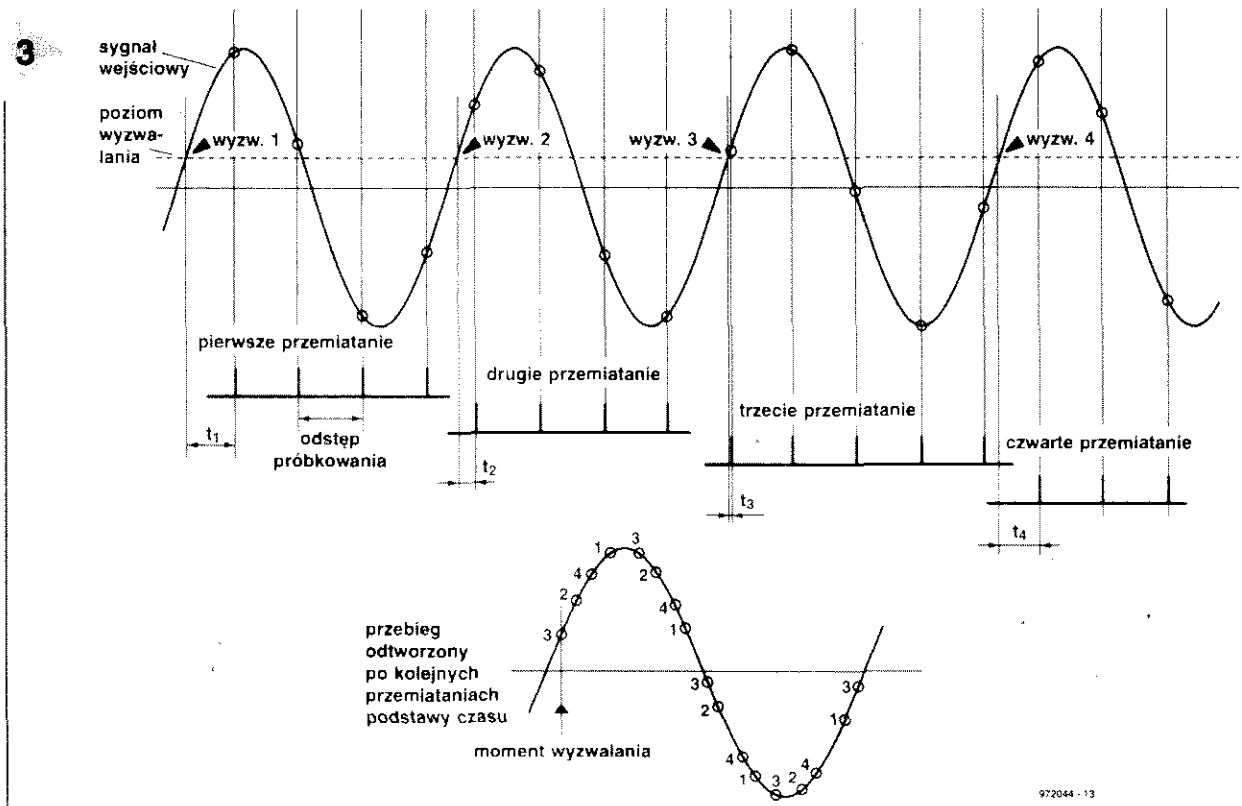
W oscyloskopie cyfrowym napięcie wejściowe jest próbkowane przez przetwornik analogowo-cyfrowy, kwantyzujący wartość napięcia we wcześniej określonych odstępach czasu. Przy założeniu, że częstotliwość próbkowania jest dostatecznie wielka, jest możliwe odtworzenie sygnału. Zazwyczaj, jest niezbędne co najmniej 5...10 próbek na jeden cykl wejściowy do uzyskania akceptowalnego odtworzenia przebiegu wejściowego.

Jedynym problemem, jaki nie został rozwiązany, jest to, że szpilki (bardzo krótkie impulsy) pozostają nie wykryte. Jeśli pojawiają się one pomiędzy pobraniami próbek, mogą nie być widoczne na ekranie. Problem ten został przezwyciężony w nowoczesnych oscyloskopach za pośrednictwem dobrej jakości cyfrowych detektorów szczytowych. Układ taki próbkuje sygnał z wielką częstotliwością, powiedzmy, 200 milionów próbek na sekundę, co zapewnia rozdzielczość 5ns.

Zastosowanie technik powtarzalnego próbkowania do sygnału stacjonarnego, dzięki którym są wprowadzane dodatkowe punkty pomiarowe, umożliwia osiągnięcie efektywnej częstotliwości próbkowania od jednej do kilku gigapróbek na sekundę (patrz ***rysunek 3***). Oznacza to, że rozdzielczość czasowa jest rzędu 1ns. Ograniczona wielkość pamięci, w której są przechowywane próbki, oznacza, że tak duże rozdzielczości są możliwe tylko dla najszybszych ustawień podstawy czasu. Przy

2



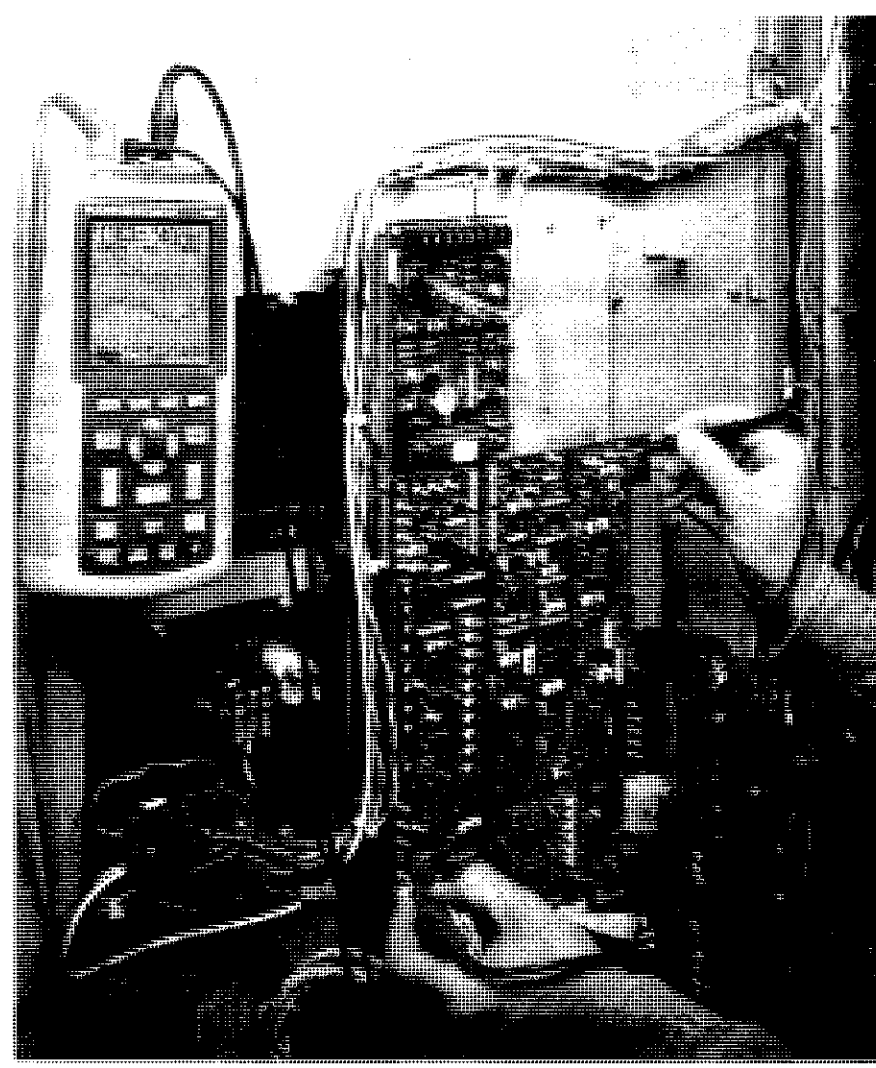


Rys. 3. Powtarzalne próbkowanie wielkości okresowej umożliwia wielkie częstotliwości próbkowania.

mniejszych ustawieniach podstawy czasu częstotliwość próbkowania jest zmniejszona do wartości, przy której pamięć może przechować wszystkie próbki odpowiadające temu ustawieniu podstawy czasu. Ograniczenie powtarzalnego próbkowania powoduje, że sygnały o małych współczynnikach wypełnienia, w szczególności wąskie impulsy, stają się trudne do zanalizowania, jeśli nie zastosowano wspomnianego wcześniej detektora szczytowego.

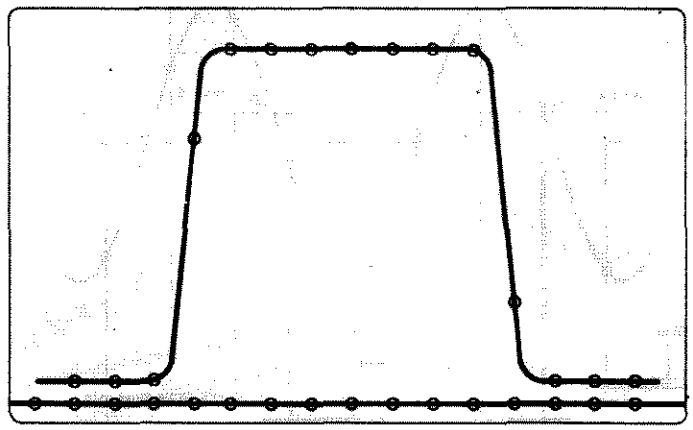
Liczniki, osobny przypadek

Dzisiaj funkcje oscyloskopu zostały zintegrowane nie tylko w multimetrach graficznych, ale również w wielofunkcyjnych licznikach. Taki licznik mierzy wiele odstępów czasu, wszystkie biegnące od jednego punktu wyzwalania sygnału do kilku różnych punktów wyzwalania stopu na różnych poziomach wyzwalania. Punkt wyzwalania stopu jest przyrostowo skanowany wzdłuż sygnału wejściowego. Następnie licznik wielofunkcyjny mierzy kolejne odstępy czasu.

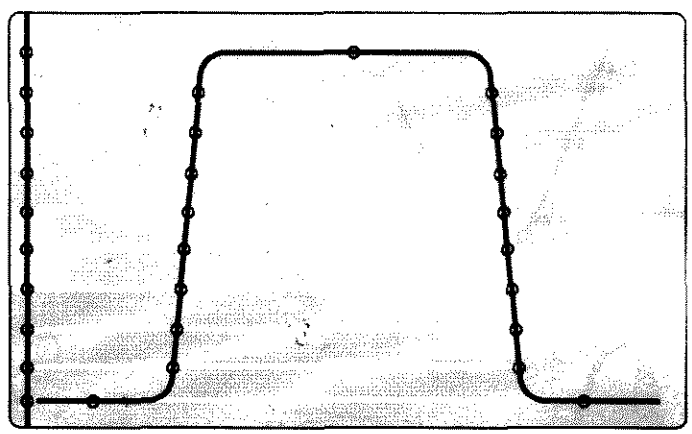


4

a)



b)



Rys. 4. Porównanie (a) konwencjonalnego próbkowania poziomego i (b) próbkowania pionowego.

Interesujące przykłady takich liczników są zawarte w wielofunkcyjnych licznikach Fluke z serii 160. Podczas gdy w oscyloskopie sygnał wejściowy jest próbkowany poziomo (tj. w dziedzinie czasu), w tych licznikach próbkowanie odbywa się pionowo, co nazywa się sekwencyjnym próbkowaniem napięcia. Tutaj mierzone są odstępy czasowe pomiędzy różnymi poziomami napięcia. Rozdzielczość mierzonego odstępu czasu jest zawsze mniejsza od 1ns; nie taka, jak przy najszybszych ustawieniach podstawy czasu, jak w tradycyjnych oscyloskopach cyfrowych. Sztuczka polega tutaj na tym, że próbkowanie pionowe nieodłącznie wytwarza gęstość próbkowania w czasie, zależną od potrzeby wychwycenia zmian sygnału.

Rysunek 4 przedstawia porównanie obydwu metod próbkowania.

Konstruktorzy licznika odwrócili świat o 90° dla lepszej digitalizacji zależności czasowych sygnału. Chociaż technika ta wydaje się być kosztowną, ponieważ nie można wykorzystać standardowych podzespołów, część dodatkowych kosztów niezbędnych układów wyzwalania i próbkowania kompensuje się poprzez dużo prostszą konstrukcję układów sterownika wyświetlacza.

W próbkowaniu pionowym jest stosowana wielka liczba poziomów wyzwalania, a pomiary odstępów czasowych są wykonywane, gdy dany poziom wyzwalania zostanie przekroczony lub nie osiągnięty. Dlatego istnieje konieczność stosowania powtarzalnego sygnału dla umożliwienia wielokrotnych pomiarów, z których każdy odbywa się na innym poziomie wyzwalania.

W tej technice interesującym faktem jest to, że z definicji mierzone są odstępy czasowe odpowiadające parametrom sygnału wejściowego. Jeśli nie występują zmiany sygnału, na przykład na płaskim szczycie impulsu, nie następuje także próbkowanie. Innymi słowy, próbki są pobierane i przechowywane tylko wtedy, gdy zawierają faktyczną informację.

Do łączenia dwóch punktów pomiarowych na ekranie stosuje się linię kropkowaną dla zaznaczenia stałego napięcia.

Przy próbkowaniu pionowym sygnał wyjściowy jest dwuwymiarową tablicą, zawierającą wiele punktów pomiarowych opisujących przebieg. Każdy punkt tablicy zawiera informację tak o czasie (współrzędna x), jak i poziomie sygnału (współrzędna y).

Rozdzielczość pomiaru napięcia, zależna od ustawienia wewnętrznego tłumika, wynosi 1, 10 lub 100, co jest więcej niż wystarczające dla większości zastosowań.

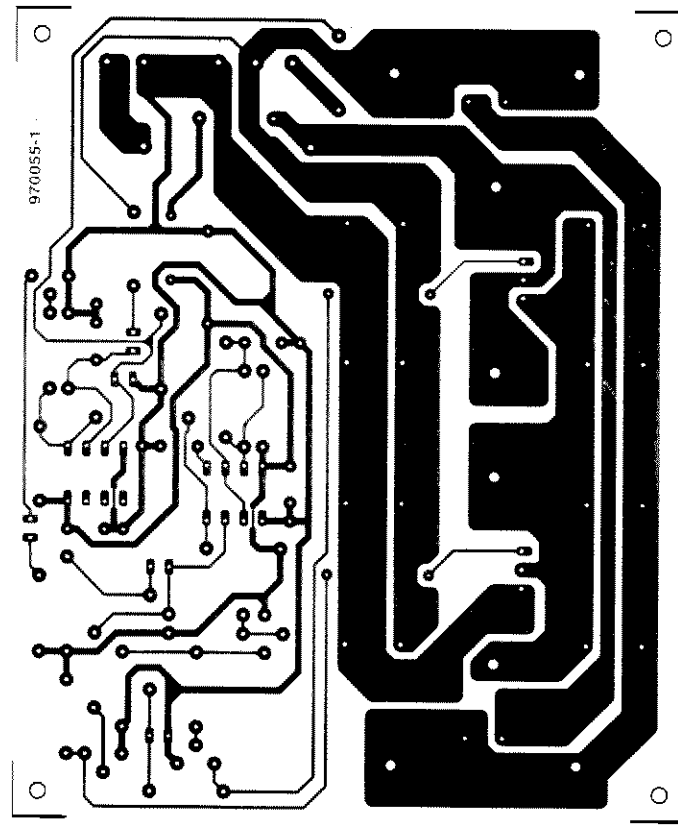
Z powyższego jasno wynika, że ta technika wyzwalania i próbkowania wyjątkowo nadaje się do wykrywania i pomiaru w niedrogi sposób wąskich impulsów i szpilek w powtarzalnych, analogowych i cyfrowych sygnałach wejściowych, takich jak w liczniku. Inną dziedziną, gdzie ma wielkie zastosowanie, jest kalibracja impulsów radarowych. Impulsy takie mają szerokość 1μs i PRF (Pulse Repetition Frequency - częstotliwość powtarzania impulsu) 1ms, skąd wynika współczynnik wypełnienia 1:1000.

Włącz i zobacz

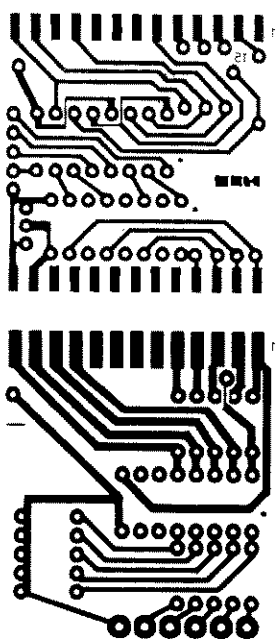
Funkcja „autoset" w nowoczesnych oscyloskopach analogowych i cyfrowych ogromnie uprościła wyzwalanie. Gdy funkcja tą jest wybrana, przychodzący sygnał jest analizowany i rozbierany na części składowe. Na tej podstawie optymalne ustawienia są wybierane automatycznie.

W ostatniej generacji mierników ekranowych (scopemeters) Fluke funkcja ta została wzbogacona poprzez dodanie „connect and view" (włącz i zobacz). To zapewnia, że gdy tylko sygnał zostanie przyłożony do zacisków wejściowych, instrukcja „autoset" jest zadawana automatycznie. Dowolna zmiana sygnału wejściowego automatycznie wdraża nową instrukcję „autoset".

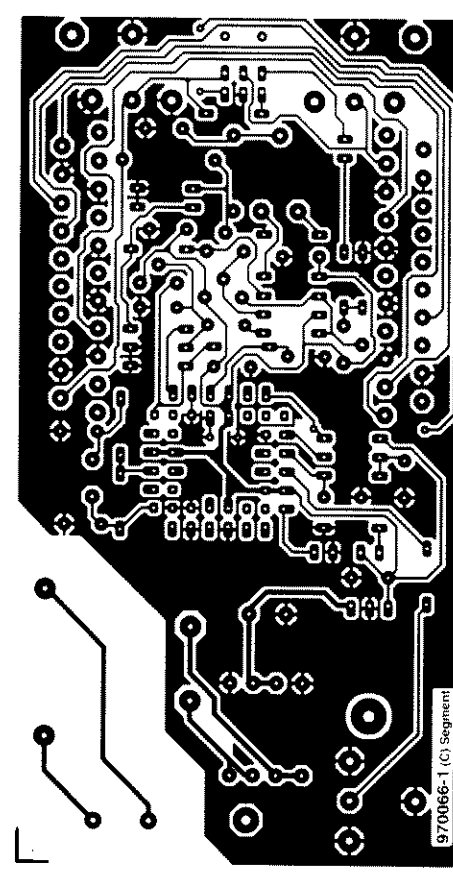
Ułatwienie to umożliwia wyzwalanie sygnałów o częstotliwościach do minimum 1Hz. Jego główną zaletą jest to, że nie wymaga dotykania żadnego regulatora dla uzyskania dobrych wykresów sygnału na ekranie. Jest to szczególnie przydatne, gdy pomiary są przeprowadzane w trudnych warunkach. ■



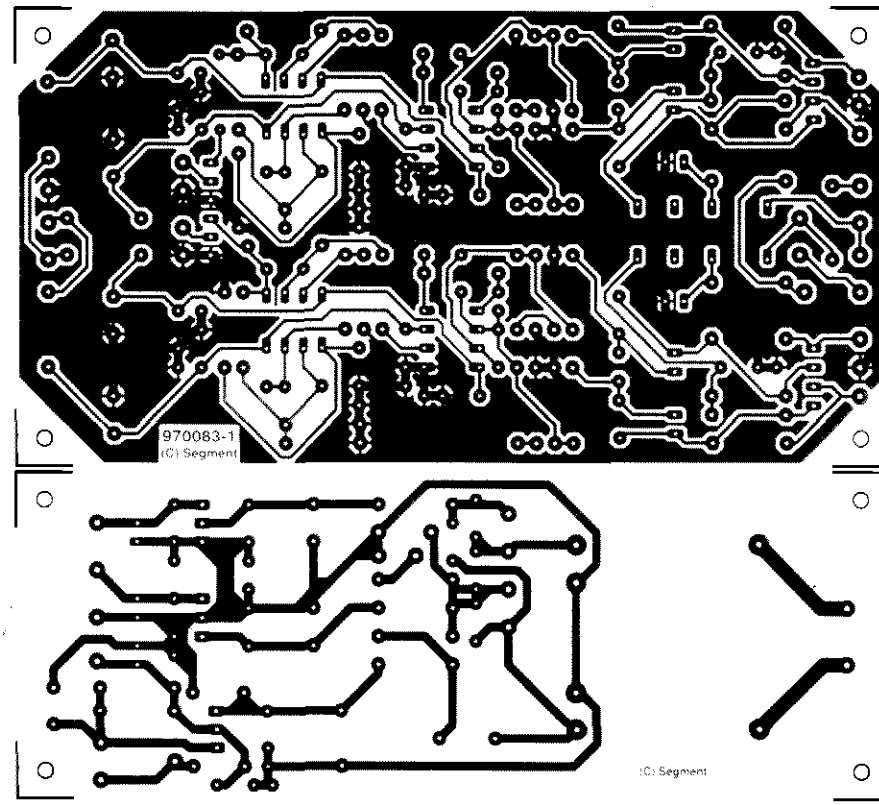
Booster ładowania



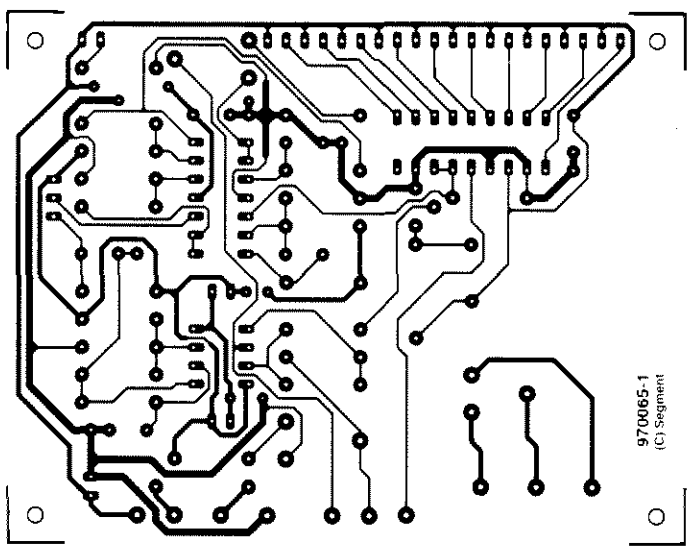
PC jako 4-kanałowy analizator logiczny



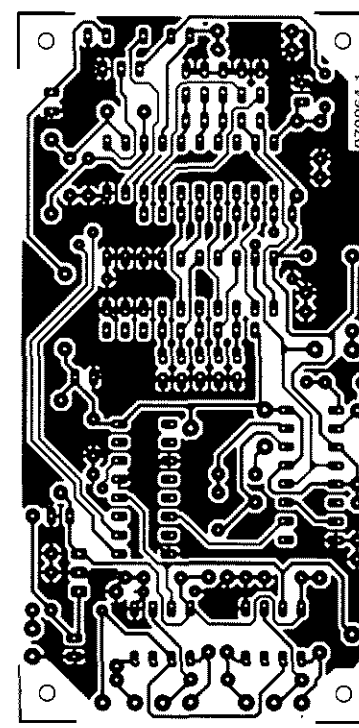
Procesor kopiowania kaset wideo



Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy



Higrometr



Bezszumny regulator głośności sterowany podczerwienią

„ASCOPE"

Testowanie łącza szeregowego przy pomocy PC



„ASCOPE" jest programem komputerowym umożliwiającym przenoszenie asynchronicznych sygnałów pomiędzy dwoma częściami sprzętu dla monitorowania i, w razie potrzeby, zachowanie ich do późniejszej analizy. Wykorzystano w nim standardowe porty szeregowe COM1 i COM2 komputera PC. Nie wymaga żadnego specyficznego sprzętu poza prostym kablem pomiarowym.

J. Clerx

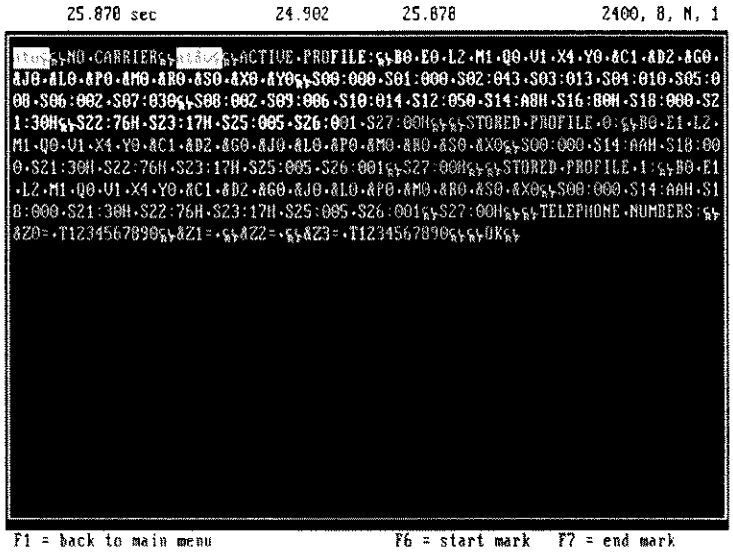
Nie ma wielu prostych środków umożliwiających monitorowanie cyfrowego ruchu łączami szeregowymi, takimi jak RS232. W niniejszym artykule jest rozważany komputer kompatybilny z IBM PC, którego jeden port szeregowy jest połączony z urządzeniem, którego sygnały mają być obserwowane lub sprawdzane. Jeśli jest dostępny drugi port szeregowy, może być również wykorzystany do umożliwienia monitorowania ruchu w obydwu kierunkach.
Kabel pomiarowy jest bardzo prostym uzupełnieniem (patrz ***rysunek 2***).
ASCOPE (skrót od Asynchronous oscilloSCOPE) jest programem pod DOS-em, napisanym specjalnie do tych zastosowań. Organizuje prawidłowe ustawienia pomiarowe i wyświetla na ekranie mierzone sygnały. Program ten jest napisany głównie w Turbo C firmy Borland. Tylko kilka krytycznych czasowo procedur napisano w asemblerze (MASM).

Właściwości programu

Ułatwienia dostarczane przez program i jego właściwości są następujące:

- Prosta obsługa poprzez wybór pozycji z listy menu.
- W trakcie pomiaru jest widoczne wskazanie, w sekundach, czasu, jaki upłynął od włączenia cyklu pomiarowego.
- Równoczesny pomiar w obydwu kierunkach. Kierunek wskazuje „normalny" lub „odwrotny" (negatywowy) kolor wyświetlania na ekranie.
- Dla każdego znaku, w obydwu kierunkach, czas jest rejestrowany z rozdzielczością 1ms.
- Znaki sterujące, takie jak STX (start tekstu), ETX (koniec tekstu), LF (nowy wiersz), itp. są wyświetlane za pośrednictwem przystosowanego zestawu znaków.
- Wyniki pomiaru mogą być analizowane po zakończeniu pomiaru. Kursor może być przemieszczany swobodnie wewnątrz danych pomiarowych za pośrednictwem <PgUp>, <PgDn> i klawiszy strzałek. Czas rejestracji jest wyświetlany nieprzerwanie z rozdzielczością 1ms. Cykliczne bufory zapewniają, że ostatnio zmierzone znaki są przechowywane do dalszej analizy. Dane mogą być zachowywane pod dowolnie wybraną nazwą.
- Mogą być umieszczane znaczniki startu i stopu dla umożliwienia zachowania tylko istotnej części informacji.
- Wcześniej zachowane dane są przez cały czas dostępne do analizy. Mogą

1



Rys. 1. Program „ASCOPE" wiedzy typowy sygnał wyjściowy (RS232) i wyświetla go na ekranie monitora. Następnie mogą być zachowane jako pliki danych.

być w nich umieszczane znaczniki dla umożliwienia dalszej analizy tylko istotnej części informacji.

- Parametry, takie jak szybkość transmisji, parzystość, liczba bitów danych i liczba bitów stopu, mogą być ustawiane za pośrednictwem menu.
- Linie stanu u góry i u dołu zawierają liczbę danych, tak jak i dostępne klawisze.

Działanie programu

Program startuje po prostu od instrukcji:
ASCOPE <Enter>,
po której pojawia się pierwsze okno z informacjami ogólnymi. Wciśnięcie dowolnego klawisza powoduje wyświetlenie głównego menu. Klawisze strzałek umożliwiają dokonanie pożądanego wyboru dla wdrożenia wykonania klawiszem <Enter>. Wybór jest następujący:

Measure

Wybranie „Measure" rozpoczyna pomiar. Jeśli jednak w buforze znajdują się dane, które jeszcze nie były zachowane, zostanie wyświetlony komunikat zapytujący, czy dane te powinny być zachowane do późniejszego wykorzystania.
Gdy pomiar rozpocznie się, każdy znak przechodzący przez linię pomiarową będzie natychmiast wyświetlony na ekranie. Kierunek strumienia danych określa rodzaj wyświetlania (normalny lub o dużej intensywności).
Prawidłowe ustawienie parametrów jest opisane dalej pod nagłówkiem „COM parameters". Odpowiednie wartości parametrów są przedstawione po prawej stronie górnego paska stanu.
Nowe dane są ciągle dodawane u dołu, podczas gdy stare są usuwane z ekranu, gdy jest wypełniony, poprzez przewinięcie.
Pomiar można zakończyć wciśnięciem klawisza F1, po czym ponownie jest wyświetlane menu.

Display data

Gdy nastąpi wybranie „Display data", dane znajdujące się w buforze (w wyniku wykonania „Measure" lub „Load data") zostaną wyświetlone. Kursor może być przemieszczany pomiędzy nimi klawiszami <PgUp>, <PgDn> i strzałek. Górny pasek stanu wyświetla czas, w sekundach i milisekundach, pierwszego znaku w buforze, ostatniego znaku i znaku, na którym jest umieszczony kursor. Może to być przydatne, gdy jest pożądany pomiar dokładnych czasów odpowiedzi w komunikacji pomiędzy dwoma częściami sprzętu.
Pewna część danych może być zaznaczona. Aby tego dokonać, umieść kursor na początku części, która ma być zaznaczona i wciśnij F6. Następnie przenieś kursor na koniec danych do zaznaczenia i wciśnij F7. Tak zaznaczona porcja danych jest widoczna jako wyróżniona. Zapis (patrz „Save data") spowoduje zachowanie tylko zaznaczonych danych.
Wciśnięcie F1 przywraca główne menu.

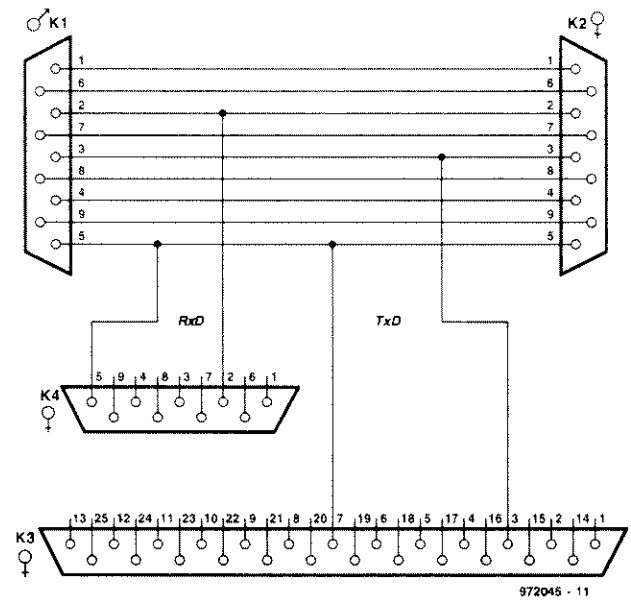
Save data

Po wybraniu „Save data" staje się możliwe zachowanie informacji zawartych w buforze. Należy wprowadzić nazwę i, w miarę potrzeby, nazwę dysku i ścieżkę. Jeśli była zaznaczona część informacji, tylko ta część zostanie zachowana.

Load data

Gdy zostanie wybrane „Load data", dane zapisane na dysku zostaną załadowane od nowa. Oprócz nazwy pliku danych może być wprowadzona ścieżka i nazwa dysku, na którym są przechowywane dane.

2



Rys. 2. Konstrukcja kabla przejściowego, innych typów złącz szukaj na rysunku 2.

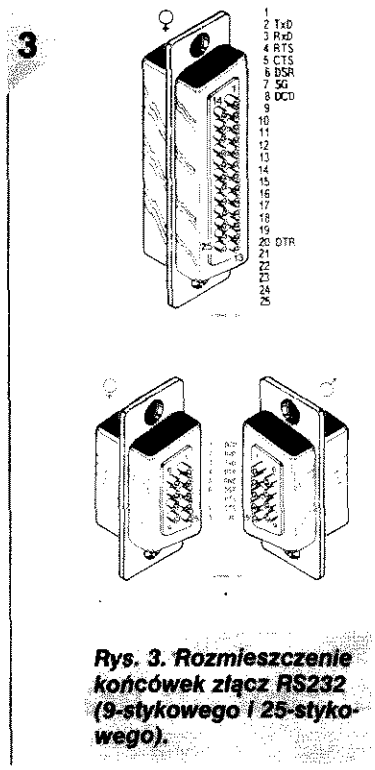
COM parameters
Gdy nastąpi wybranie „COM parameters", zostanie wyświetlone podmenu. Zawiera ono różne parametry, które powinny być ustawione zgodnie z ustawieniami sygnałów mierzonego łącza. Są nimi szybkość transmisji, liczba bitów danych i bitów stopu; musi być również podane ustawienie parzystości. Wyboru dokonuje się dwoma klawiszami strzałek (w górę i w dół); modyfikacji dokonuje się innymi klawiszami strzałek (w lewo i w prawo). Wybrana wartość pojawia się na górnym pasku stanu. Po wciśnięciu <Enter> podmenu zostaje zastąpione przez menu główne.

End
Wybranie „End" kończy program.

Wymagania sprzętowe

Aby użyć przeglądarki danych „ASCOPE" niezbędny jest komputer PC i odpowiednio zaadaptowany kabel testowy, zakończony złączami sub-D.

Jeśli komputer PC ma dwa porty szeregowe, zazwyczaj jeden z nich jest 9-końcówkowy, a drugi 25-końcówkowy. Jest oczywiście zalecane stosowanie jednego typu złącz dla obydwu połączeń pomiarowych (obydwu gniazd). Kabel połączeniowy jest zaopatrzony w gniazdo i wtyk, tak że zawsze może być używany jako kabel rozszerzenia.
Jest również możliwe zastosowanie adapterów, dostępnych w wielkim wyborze. Adapter włącza się pomiędzy jedną część sprzętu i kabel. Połączenie z pomiarowym komputerem PC odbywa się poprzez taki adapter. Adapter może być przejściówką z 9 styków na 25 styków lub odwrotnie, dla dopasowania kabla do rodzaju przeprowadzanego pomiaru.
Program „ASCOPE" można znaleźć na płycie CD-ROM *Electronics software 96-97* (numer katalogowy 976003-1), dostępnej za pośrednictwem Działu Obsługi Czytelników (patrz str. 64). Odpowiednie pliki znajdują się w katalogu NL/23. ■



Rys. 3. Rozmieszczenie końcówek złącz RS232 (9-stykowego i 25-stykowego).

ELTRON

Kompetentny partner w elektronice

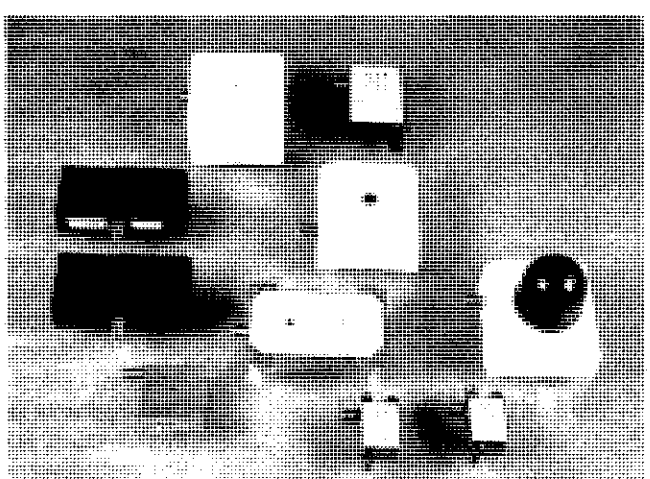
- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki,
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:
SGS-THOMSON, TOSHIBA, SAMSUNG, SEMIKRON, DIOTEC, AVX KYOCERA, WIMA

50-053 Wrocław, ul. Szewska 3
tel. (071) 343 97 55, 44 25 32, fax: (071) 44 11 41
01-793 Warszawa, ul. Rydygiera 12, tel./fax: (022) 663 47 84
80-748 Gdańsk, ul. Chmielna 26, tel./fax: (058) 46 28 47

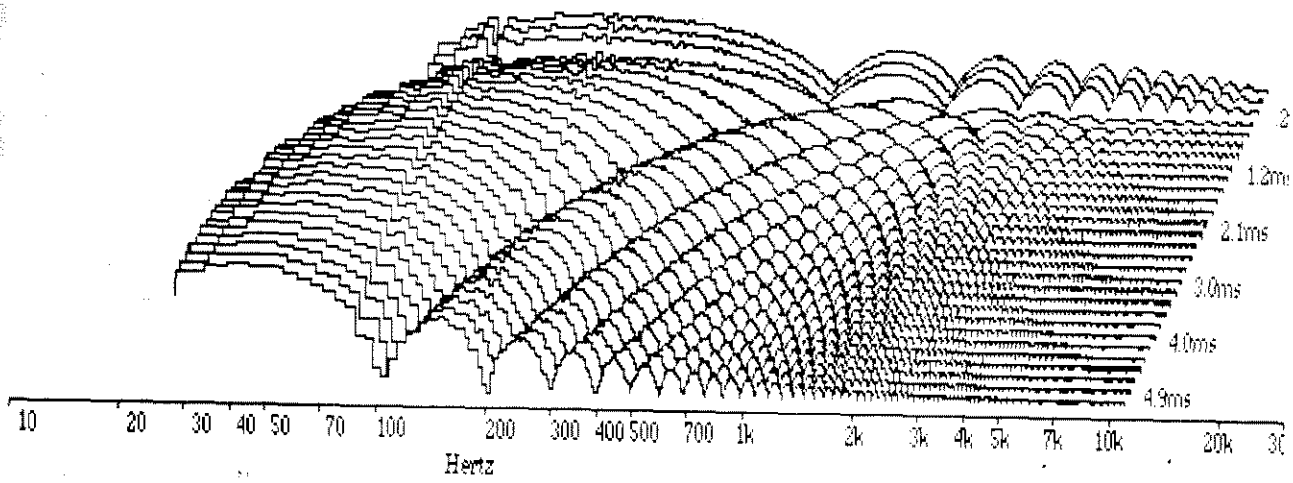
TELEWIZJERY
EV-101/./106, MODULATORY TV MT-100

Telewizjer spełnia podobne funkcje jak videodomofon i video-bramofon wykorzystując domowy odbiornik TV.
Możliwość podłączenia do istniejących instalacji telewizji domowej i kablowej.
Obserwacja w całkowitej ciemności dzięki zastosowaniu emitera podczerwieni.
Kamera czarno-biała lub kolorowa.



ELPLAST ® Sp. z o.o.
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE
58-100 Świdnica, ul. Armii Krajowej 9, tel./fax (074) 52-38-20

„COOL EDIT"



Program do przetwarzania i analizy dźwięku

„Cool Edit", program firmy Syntrillium Software, pierwotnie był utworzony do zapisu, przetwarzania i analizy dźwięku. Stąd zawiera wielką liczbę funkcji montażu, filtrów i efektów. W międzyczasie dodano wiele innych funkcji, tak że dziś program ten jest bardzo odpowiedni do przeprowadzania pomiarów dźwięku.

Cees Ruytenberg

Aczkolwiek program ten nie może w żaden sposób być porównywany ani współzawodniczyć z analizatorami widma, oferuje użytkownikowi komputera PC wiele interesujących ułatwień pomiarów sprzętu audio. Wymagany przez niego sprzęt to komputer PC z systemem Windows 95 lub Windows NT i karta dźwiękowa obsługiwana przez Windows. Właściwości programu całkowicie zależą od typu karty dźwiękowej.

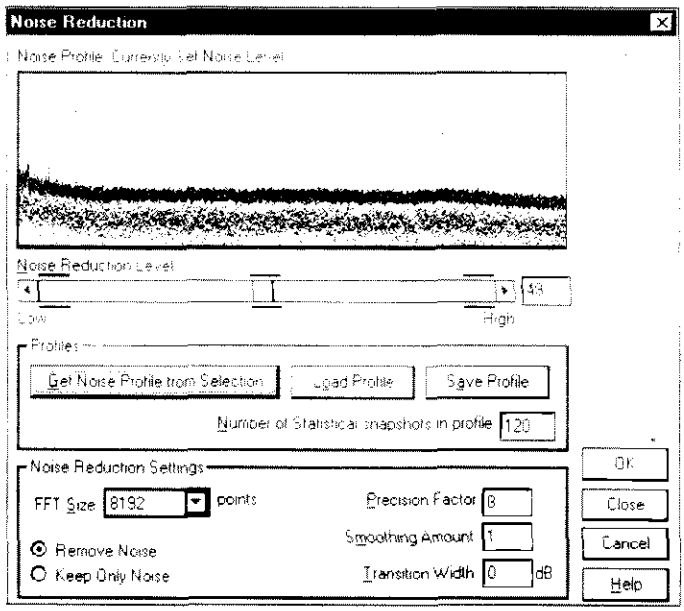
Najprostszy zestaw powstaje poprzez zastosowanie niedrogiej karty dźwiękowej wyzwalanej przez zewnętrzne źródło, jak sygnał testowy z generatora sygnałowego. Zależnie od tego, czy pomiary są akustyczne, czy elektryczne, dodatkowe wymagania dotyczą tłumika, przedwzmacniacza i standardowego mikrofonu pomiarowego.

Współczesne karty „soundblaster" w połączeniu ze specjalnym sterownikiem dopuszczają funkcję dupleksu, umożliwiającą jednoczesne i wzajemnie niezależne zastosowanie generatora sygnału (wyjścia) i sekcji zapisującej (wejścia).

Dla uzyskania lepszego współczynnika sygnał/szum, jest możliwe (w Windows 95) zastosowanie dwóch kart dźwiękowych pod różnymi adresami I/O (wejścia/wyjścia) i DMA (bezpośredniego dostępu do pamięci). W takim zestawie jedna karta przez cały czas służy jako generator, a druga jest kartą pomiarową. Dokładność pomiaru zależy przede wszystkim od zniekształceń i tła szumów zastosowanej karty dźwiękowej, aczkolwiek harmoniczne promieniowane przez komputer również mają pewien wpływ. Na przykład, soundblaster 16 Value PNP ma tło szumów około -95dB i współczynnik zniekształceń 0,001%, mniejszy niż wiele generatorów. Wszystko to oznacza, że właściwości karty dźwiękowej nie stanowią ograniczenia dla większości zastosowań.

Tłumienie szumów i analiza widmowa

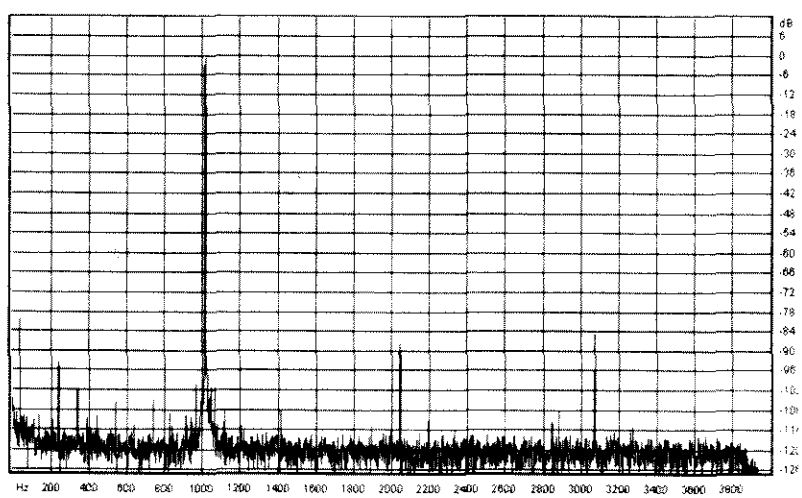
Dodatkowe ułatwienia programu są szczególnie cenne w przypadku bardzo precyzyjnych pomiarów. Typowym przypadkiem jest tłumienie szumów. Tu statystyczna zawartość zapisanego sygnału może być sprawdzona i zachowana lub skasowana. Może to dotyczyć zapisu sygnału wzmacniacza pomiarowego ze zwartym wejściem lub zapisu ciszy przed pojawieniem się sygnału. Informacja uzyskana w obydwu przypadkach może być nałożona na sygnał testowy i następnie odjęta od niego, tak, że pozostanie czysty sygnał testowy bez zbędnych elementów. Może to spowodować redukcję szumów do 20dB bez pogorszenia jakości. W przypadku słabych sygnałów umożliwia to pomiary znacznie poniżej tła szumów



Rys. 1. Okno to umożliwia dokładniejszego odczytu skali okno może być powiększone do pełnej wielkości ekranu w zwykły sposób, kursorem i lewym przyciskiem myszy.

analizator widma jest wyświetlany w oknie o rozmiarze około ćwierć ekranu monitora. Dla umożliwienia dokładniejszego odczytu skali okno może być powiększone do pełnej wielkości ekranu w zwykły sposób, kursorem i lewym przyciskiem myszy.

Rysunek 2 przedstawia przykład analizy sygnału wyjściowego zewnętrznego generatora sinusoidalnego przy częstotliwości 1000Hz (FFT = 8192 punkty). Harmoniczne druga i trzecia, na poziomie -90dB i -84dB, są wyraźnie widoczne. Po zaakceptowaniu danych przeprowadzany jest downsampling i adaptacja skali pionowej. Gdy wskaźnik myszy zostanie umieszczony w oknie przedstawiającym zawartość widma, nastąpi wyświetlenie amplitudy i częstotliwości tego punktu. Jeśli za pośrednictwem edytora zostanie wybrana część zapisu, analizator zmierzy i wyświetli widmową zawartość środka wybranej części.

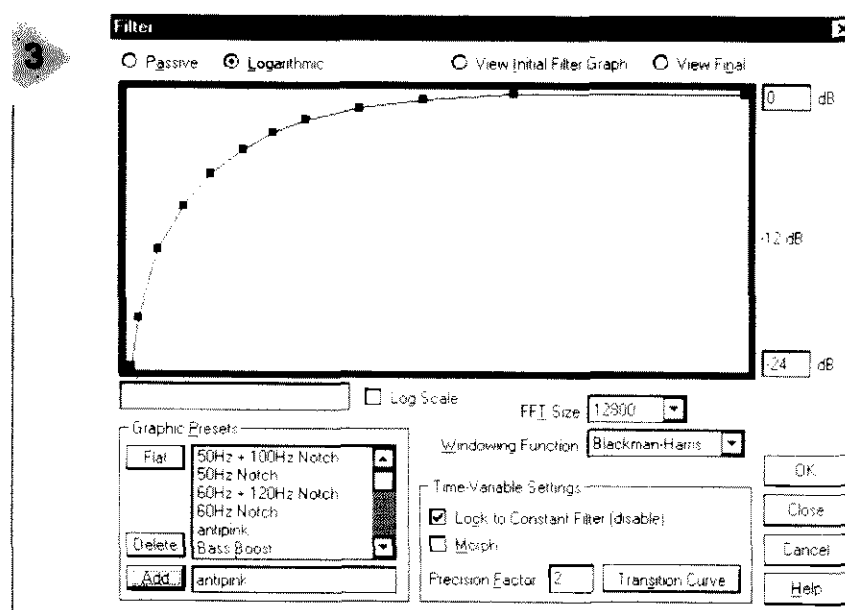


Rys. 2. Zniekształcenia harmoniczne sygnału wyjściowego zewnętrznego generatora sinusoidalnego pomiarowe za pomocą FFT = 8192 punkty.

Wszystkie częstotliwości pojawiające się w całej wybranej części są mierzone za (aż do -120dB). Odpowiednie okno jest przedstawione na ***rysunku 1***.

Funkcja analizy widma oferuje kilka interesujących możliwości. Skala amplitudy (w decybelach) jest podzielona zgodnie z ręcznym ustawieniem. Skala częstotliwości jest określona przez wybraną szybkość próbkowania i może być wyświetlana liniowo lub logarytmicznie, stosownie do potrzeb. Liczba punktów FFT (szybkiej transformaty Fouriera) może być ustawiana pomiędzy 2^7 (128) a 2^{16} (65536).

Gdy program startuje po raz pierwszy,



Rys. 3. Kształt charakterystyki częstotliwościowej zdefiniowanej przez użytkownika filtru antipink.

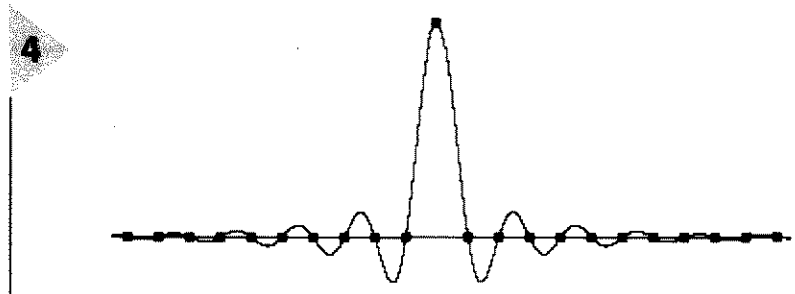
pośrednictwem funkcji „scan". W obecności szumów powoduje to spłaszczenie krzywej i zapewnia dobre wyświetlanie przejść w przypadku pomiarów z sygnałem przemiatającym. „Scan" jest, w rzeczywistości, różniczkowaniem pewnej liczby widm mieszczących się w wybranym odstępie czasu.

Funkcje filtru

Specyficzne zakłócenia, takie jak przydźwięk sieci, mogą być eliminowane za pośrednictwem funkcji filtru. Funkcja ta umożliwia dokładne ustawienie tłumienia i częstotliwości. Liczba punktów FFT w charakterystyce przenoszenia filtru może być wybierana na podstawie pożądanej dokładności. Nietypowe spadki wzmocnienia i wiele typów filtrów, takich jak pasmowoprzepustowy, dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy lub ich kombinacje, jest dostępnych za pośrednictwem interfejsu graficznego.
Gdy pomiary zostaną przeprowadzone przy użyciu szumu różowego, analizator widma wyświetli charakterystykę opadającą. Wynika to z malejącej energii zawartej w sygnale w miarę wzrostu częstotliwości. Taki obraz powinien powstać w umyśle przy testowaniu systemów głośnikowych. Na szczęście, „cool edit" umożliwia skorygowanie nachylenia charakterystyki po wykonaniu pomiarów. Odpowiednią krzywą korekcyjną przedstawia ***rysunek 3***; może ona być zachowana i wywoływana za każdym razem.
W podobny sposób mogą być sporządzone krzywe dla linearyzacji systemu pomiarowego.

Funkcja generatora

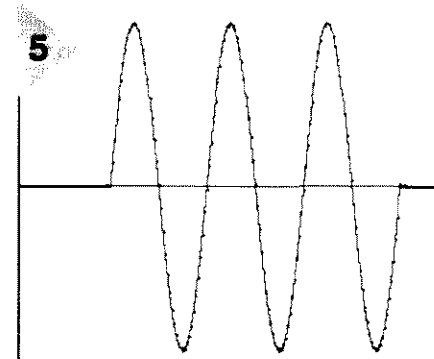
Funkcja generatora umożliwia wytworzenie niemal każdego rodzaju przebiegu.
Na pierwszym miejscu może być generowana cisza przez czas dowolnie długi, zależnie od obszaru dostępnego na dysku i w pamięci RAM.
Sygnały, takie jak serie impulsów sin(x)/x lub stałe tony (prostokątny, sinusoidalny, przemiatany), mogą być generowane przez zadany czas. Gdy sygnał taki jest odtwarzany, jest dostępny na wyjściu karty dźwiękowej. Może być odtwarzany w sposób ciągły poprzez odtwarzanie w pętli. Tym samym sygnały nie wymagają, by były generowane przez dłużej niż sekundę. Poprzez inteligentne ustawienie czasu trwania lub odpowiednią edycję końców przebiegów można uzyskać ciągły, nieprzerwany sygnał. Jest to również możliwe z nietypowymi sygnałami.
Jako przykład, obejrzyj reprezentację graficzną przybliżenia impulsu sin(x)/x na ***rysunku 4***, którego pierwszy biegun leży poza zakresem akustycznym. Dla niego został wybrany sinusoidalny sygnał o częstotliwości 10kHz na jeden półokres, czyli 50μs. W przypadku serii impulsów (patrz ***rysunek 5***), pewna częstotliwość jest zastosowana do jednego lub więcej cykli wprowadzonych do okresu ciszy 1s.
Zależnie od pomiaru, może być wybrany tryb odtwarzania normalnego lub w pętli. Inne możliwości wyboru to szum brązowy, biały albo różowy, dla których mogą być zastosowane te same opcje przetwarzania.
Jeśli funkcja generatora jest wykorzystywana jednocześnie z zastosowaniem karty dźwiękowej do zapisu (praca dupleksowa), szybkości próbkowania muszą być takie same. Z powodu ograniczeń niektórych kart dźwiękowych (dotyczących miksowania) zaleca się generowanie poprzez prawy kanał i wykorzystanie konfiguracji mono w trakcie zapisu, co automatycznie powoduje dokonywanie zapisu poprzez lewy kanał. Takie rozwiązanie zapewnia minimalizację przesłuchu.
Gdy są niezbędne bardzo czyste pomiary, zaleca się zastosowanie drugiej karty, zewnętrznego generatora sygnału lub drugiego komputera z odpowiednią kartą dźwiękową.
Po wygenerowaniu pożądanych przebiegów, próbki mogą być pobrane myszą i umieszczone w dowolnym miejscu (patrz ***rysunek 6***). Daje to szeroki wybór możliwości manipulowania przebiegiem lub tworzenia nowych sygnałów.



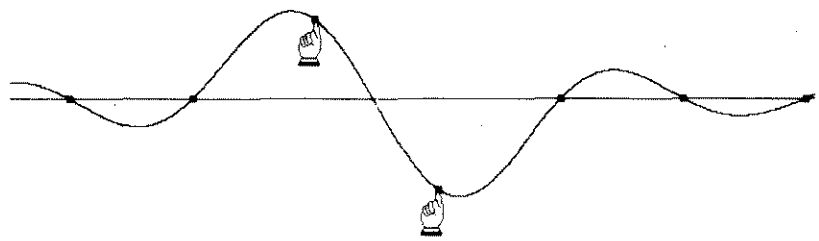
Rys. 4. Aproksymacja funkcji sin(x)/x. Pierwszy próbkowany jest przy czasie bezwzględnym.

Downsampling

Downsampling, czyli „zmiana typu próbki", umożliwia znaczne zwiększenie rozdzielczości pomiarów spektralnych.
Pomiary dokonane przy dużych szybkościach próbkowania (44,1kHz lub 48kHz) zawierają wiele niepotrzebnych szczegółów, jeśli potrzebna jest analiza małych częstotliwości (jeden cykl 100Hz pochłania około 400 próbek). Niestety, w analizie FFT zakres jest podzielony liniowo, tak że pomiar 1024 na dolnym końcu zakresu prowadzi do zgrubnych kroków po około 20Hz. Jeśli punkty pomiarowe zostaną następnie połączone, wypadkowa krzywa, wykreślona w skali logarytmicznej, pokaże wiele „supłów".
Prawda, liczba punków FFT może być zwiększona do 2^{16} (65536), w wyniku czego kroki częstotliwości wyniosą jakieś 0,3Hz, ale ma to wadę wydłużenia czasu obliczeń w przypadku zastosowania wolnego komputera lub wybrania funkcji „scan".
Zastosowanie downsamplingu powoduje, że, po antyaliasingu i przetworzeniu próbek, otrzymuje się nowy przebieg, z którego zostały usunięte wszystkie wielkie częstotliwości, z wyjątkiem mniejszych od połowy częstotliwości



Rys. 5. Dla zwykłych kart dźwiękowych, jeden lub więcej cykli ciszy dopełnia wybrany przebieg sekundę.



Rys. 6. Przeciągnięcie palcem może być zbliżone i przedstawione za pomocą impulsu.

próbkowania. Skala analizatora widma adaptuje się do nich sama, tak że małe częstotliwości są wyświetlane wyraźnie. W ten sposób, częstotliwość próbkowania 6000Hz powoduje, że skala częstotliwości nie przekracza 3000Hz, tak że w przypadku FFT o liczbie punktów 1024 rozdzielczość wynosi 2,9Hz. W przypadku downsamplingu nie ma obowiązku korzystania z częstotliwości próbkowania wprowadzonych przez producenta, ponieważ karta dźwiękowa nie jest w rzeczywistości wykorzystywana do pomiarów. Są to tylko operacje arytmetyczne, które po obliczeniach mogą być reprezentowane za pomocą przebiegu lub zakresu częstotliwości. Zatem, jeśli zostanie wybrany downsampling do 400Hz lub nawet niżej, małe częstotliwości mogą być odczytane dokładnie (w miarę potrzeb, na przykład w trakcie pomiarów głośnika niskotonowego w jego obudowie).

Pomiar przenoszenia w skali logarytmicznej

Skala logarytmiczna umożliwia użytkownikowi dokonanie pomiarów charakterystyk przenoszenia, w których, w przeciwieństwie do charakterystyk w skali liniowej, wszystkie istotne częstotliwości mogą być wyraźniej widoczne. Jednak widoczne będą dyskretne punkty pomiarowe przy małych częstotliwościach, tak że dla zadowalającego pomiaru niezbędne jest co najmniej 2^{12} (4096) punktów pomiarowych. Gdy jest pożądana bardzo duża rozdzielczość przy małych częstotliwościach, może być zastosowany downsampling.

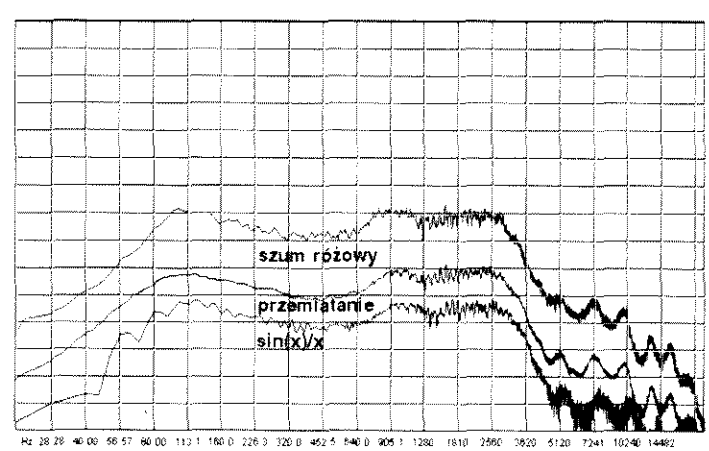
Rys. 7. Wyniki trzech pomiarów głośnika niskotonowego, w środowisku z trzema różnymi sygnałami testowymi.

Tak jak na ilustracji, rozważ eksperyment, w którym trzy różne sygnały testowe zostały zastosowane do głośnika niskotonowego o średnicy 17cm (patrz ***rysunek 7***). Wejścia są mierzone za pośrednictwem funkcji dupleksowej karty dźwiękowej w połączeniu z funkcją generatora w programie i zachowywane w pliku.
Wszystkie sygnały są zastosowane do systemu na takim poziomie, że liniowość nie została naruszona. Karta dźwiękowa była sterowana tuż poniżej poziomu nasycenia (do 16 bitów). Szum różowy został zamieniony na biały za pośrednictwem elektronicznego obwodu korekcji, tak jak dla uzyskania rzeczywistego pomiaru (było to również możliwe przy ustawieniu filtru „antipink"). Następnie przez wybrane 2 sekundy została zastosowana funkcja „scan".
W drugim przypadku liniowe przemiatanie zostało zastosowane przez pół sekundy, po czym dla uzyskania charakterystyk przenoszenia została zastosowana funkcja „scan".
W trzecim przypadku został przyłożony impuls sin(x)/x. Ponieważ zastosowano tylko pojedynczy impuls, została zmierzona kilkusekundowa cisza (sygnał testowy odłączony od głośnika), po czym sygnał testowy został przyłożony do głośnika. Dodatkowo wykonano zapis ciszy, następnie zachowany wraz z funkcją „tłumienia szumów".

Z kolei program obliczył statystyczną zawartość sygnału. Wypadkowy sygnał został następnie nałożony na sygnał testowy i odjęty dla uzyskania czystego sygnału testowego. (Metoda ta jest znacznie szybsza od tych spośród innych systemów, w których typowo wyniki 100 pomiarów są nakładane jeden na drugi, a następnie różniczkowane.)
Dalej na sygnał testowy jest nakładane okno czasowe i zamknięte, zanim echa z zakresu pomiarowego mogłyby zakłócić wynik pomiaru.
Jak to wynika z rysunku 7, zawartość energii (współczynnik sygnał/szum) przy pomiarze z użyciem szumu różowego jest największa spośród trzech metod, przed liniowym przemiataniem. Metoda sin(x)/x jest najgorsza o ile odnosi się do energii. Jednak daje więcej informacji o testowanym systemie, ponieważ fałszywe odbicia zostały usunięte z zakresu pomiarowego (okno czasowe określa czystość pomiaru i najmniejszą mierzoną częstotliwość).
Sygnał ten może być również stosowany do analizy odpowiedzi impulsowej.

Na koniec

W przeprowadzaniu pomiarów wiedza, doświadczenie i intuicja operatora są tak samo ważne, jak jakość sprzętu: karty dźwiękowej, przedwzmacniacza i mikrofonu pomiarowego.
Ułatwienia oferowane przez „cool edit" niewątpliwie będą rozszerzane i wzbogacane w przyszłych wersjach. Zatem sprzężenie zwrotne od obecnych użytkowników do producenta jest wielką wartością. Użytkownicy Internetu mogą uzyskać więcej informacji i kopie evaluation pod adresem:
http://www.syntrillium.com ■



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
TVSAT ELECTRONIC



*Elementy **SMD** i konwencjonalne w ilościach hurtowych*

WYBRANE POZYCJE Z PEŁNEJ OFERTY

- ***TRANSPONDERY PCF7930/7931 - NIE WYMAGA ZASILANIA !!!***
 układy z kontrolerami identyfikacji i zabezpieczeń
- ***PROCESORY DIP, PLCC, QFP:***
 80c31, 8031, 80c49, 80c51, 8051, 80c52, 80c535, 80535, **83c537, 83c517A**, 80c562, 80c851,80c652, 83c154, 87c51, 87c52, 87c528, 87c652, 87c751, 87P50, 68HC11
- ***PAMIĘCI:***
 24c02, 24c04, 24c16, 8582, 8594, 93c46, 93c66, 2732/64/128/256, 28c17, 28f512, 28c010, 6264, 62256, 628128
- ***UKŁADY TELEKOMUNIKACYJNE:***
 FX611, PCD3352, PMB2200, U4058, U4080, MSM 6388/6389/7508/7540 (CODEC)
- ***UKŁADY SERII LS, ALS, AC, HC, ACT, HCT, CMOS(4000):***
 74xx125, 132, 138, 139, 164, 240, 241, 373, 374, 377, 541, 573, 574... 40xx01, 07, 11, 13, 17, 21, 25, 51, 52, 60, 93, 106, 4528, 4538, 4584...
- ***UKŁADY LINIOWE:***
 TDA: 4580, 4650, 4660, 4661, 5030, 5331, 8730, 9800
 SAA: 4700, 7157, 7197, 5243E, 7110... U: 4030, 2129, 2560, 2829, 6043 (TFK)... U4083=MC34119, LM124/224/319/324/358/1458...
- ***UKŁADY SYNTEZY I DZIELNIKI:***
 SAB6456, SAB8726, SDA3202, SP5510, TSA5511, TDA8730...
- ***TRANZYSTORY I DIODY***
 BC546/558/846/858, BD825, RFD15P05, PLL4448/BAV103/BAV99...
- ***KWARCE, GENERATORY, REZYSTORY CERAMICZNE:***
 32kHz, 3.00/3.57/3.58/6.00/10.00/11.05/12.80/16.38/24.00/100MHz
- ***TRANSOPTORY, OPTOTRIAKI:***
 CNY17(1-4), H11, MOC3009/11, PC 3D16/317/357/814, SFH600/602, TIL111, TLP124
- ***PRZEKAŹNIKI:***
 1.2V, 5V, 12V, i inne np.: V32040/V23061, OAR-SH-109 DX
- ***WYŚWIETLACZE LCD I LED:***
 1x24, 2x8, 2x20, 2x24, 4x16, 8x20, 8x24, graficzne, 3 1/2 cyfry, LED_SMD i inne

01-702 Warszawa, ul. Gąbińska 24

HURT: ul. Szegedyńska 13a, tel./fax (0-22) 34-44-27
(budynek hotelu AGORA, 800 metrów od Wolumenu)

DETAL: Wolumen - pawilon 40 (sobota i niedziela)

K. Sawicki electronics
01-909 Warszawą ul. Sokratesa 7
tel. (0-22) 35-93-50, 35-90-71 w.121
fax: (0-22) 633-55-76

NOWY ADRES!

µP**

Z80	- 2.00
Z80A	- 2.20
Z80B	- 2.50
8031	- 2.50
80C31	- 3.30
8251	- 1.20
8253	- 1.80
8255	- 1.90
8279	- 2.50
8748	- 5.95
8749	- 9.50
8751	- 12.50
87C51	- 15.50
89C51	- 17.00

EPROMy**

2716	- 0.60
2732	- 0.70
2764	- 0.95
27128	- 0.95
27256	- 1.40
27512	- 2.95
27C64	- 1.80
27C128	- 1.90
27C256	- 2.10
27C512	- 3.40
27C010	- 3.70
27C020	- 6.70
27C040	- 11.00

* ceny ruchome
**elementy nie obrobione (obróbka +10%)

DRAM I SIM*

4x256(DIP)	- 1.40
4x256(SOJ)	- 0.95
4x256(ZIP)	- 1.50
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx1(ZIP)	- 0.75
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx4(SOJ)	- 6.50
VR42426(ZIGZAG)	- 9.00
4Mx1(SOJ)	- 7.00
4Mx9	- 65.00
1Mx9-7	- 18.00
4Mx9-7	- 85.00
PS4MB (32chip)	- 35.00
PS8MB	- 95.00

SRAM**

6116	- 1.10
2016	- 0.70
6264	- 1.85
SMD6264	- 1.45
62256	- 1.90
628128	- 9.50

PRZEKAŹNIKI
PK12M - - - -
PK5M - - - -
PK24M - - - -
powyżej 10.000 sztuk **cena za 1 szt. 1.4**

Podano ceny netto (+22% VAT)

Nowe zestawy komputerowe

***Zestaw** 486DX 50/4MB RAM/HDD210/ Obudowa MT/FDD/klaw. 101/SVGA 1MB – cena 695 zł*

***Zestaw** Pentium 75/8RAM/HDD 210/FDD/SVGA 1MB/klaw. 101/obudowa MT: – cena 895 zł/ HDD540 - 1015 zł)*

***Monitor** 2u Hewlet Packard – 1450 zł*

***Obudowa** Mini Tower Highscreen (green) – 75 zł*

***Monitor** High Screen 1564 cyfrowy OSD – 850 zł*

Oferta specjalna: HURT/DETAL

MB 486VLB - 90/110	grafika PCI 1MB (2MB) - 55/70
MB 486PCI - 110/130	FDD 1.44 - 47/55
MB Intel P-100 - 120/140	Zasilacz 200W - 40/45
MB SIS P-166 - 160/180	Obudowa DeskTop - 55/65

Soyter
Components

Polska – Soyter Ltd.
01-497 Warszawa, ul. Zeusa 7
tel./fax: (0-22) 638 00 62
tel.: (0-22) 685 30 04
tel. kom: 0-902-92 776
e-mail: soyter@medianet.pl

Niemcy – Soyter
D-28201 Bremen Kornstr. 295
tel: +49 421 55 40 15
fax: +49 421 55 78 730

JT | JTN



Ekonomiczny przekaźnik 30 amperowy

Przekaźnik o wysokiej zdolności przełączania prądu - 30A/277V , 30A/30V ze stykiem zwiernym. Występuje z dwoma rodzajami zestyków: 1 styk zwierny lub jeden styk przełączny, oraz w dwóch rodzajach obudowy z wyprowadzeniami do druku: otwarty lub zamknięty, hermetyczny. Jest przewidziany do zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym. Wersja zamknięta występuje też z wyprowadzeniami styków dostosowanych do połączeń konektorowych (przy zachowaniu wyprowadzeń cewki do druku). Charakteryzuje się niskim poborem mocy, w stosunku do możliwości załączania prądów, który waha się w zależności od wersji od 800 do 930 mW. Typowe zastosowania tego przekaźnika to: przemysł samochodowy, klimatyzacja, ogrzewanie i wentylacja, domowe zastosowania, itp. Wysoka jakość, doskonałe parametry techniczne przy zachowaniu umiarkowanej ceny, to główne atuty tego przekaźnika.

Soyter Partner Matsushita NAiS

SIVN Matsushita Automation Controls
szeroka gama przekaźników mechanicznych i optoelektronicznych, przełączniki

Zajmujemy się dystrybucja powtarzalnych podzespołów elektronicznych renomowanych producentów niemieckich, amerykańskich i japońskich, m.in:
SIEMENS, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, SGS, LINEAR TECHNOLOGY, MOTOROLA, CAB, SPECROL, MATSUSHITA, AMERICAN MICROSYSTEMS (AMI), ANALOG DEVICES.

Anderson Power Products
– złącza wysokoprądowe

Kingbright Electronic
– diody i wyświetlacze LED, transoptory

AEG ELECTRONICS
– rezystory mocy od 1...500W, ceramiczne, w metalowych obudowach

Thomas&Betts
– szeroki asortyment złącz do: telekomunikacji, energetyki i elektrotechniki

eupec
– moduły IGBT i elementy mocy

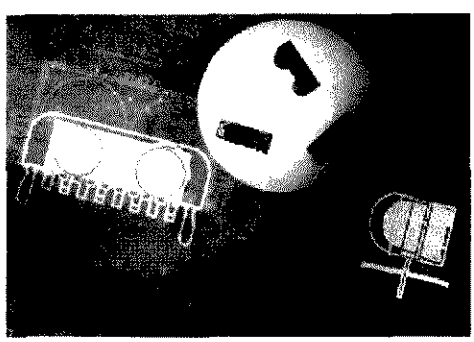
– żarówki sygnałowe i specjalistyczne

Dysponujemy katalogami, schematami aplikacyjnymi, udzielamy fachowych porad. Zachęcamy do współpracy wierząc, że nasz zespół jest w stanie sprostać Państwa wysokim wymaganiom.

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH

MINIATUROWE TRANSCEIVERY IrDA

Firma Temic opracowała dwa nowe nadajniki/odbiorniki zgodne ze

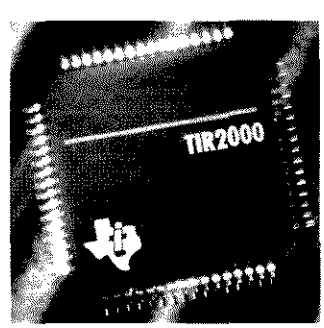


standardem IrDA: TFDU4100 i TFDU6100. Są one obecnie najmniejszymi na świecie elementami tego typu (długość 9,7mm, szerokość 4,7mm, wysokość 4mm). Nie wymagają dodatkowego metalowego ekranowania. Wewnętrzne obwody automatycznej regulacji wzmocnienia zapewniają im maksymalną czułość, nawet w warunkach dużych zakłóceń optycznych. Elementy pracują przy zasilaniu napięciem 2,7 do 5,5V. W stanie oczekiwania pobierają mały prąd (odpowiednio 500nA i 100nA). Pierwszy z nich, TFDU4100, pracuje przy szybkościach transmisji do 115,2kb/s i ma zasięg do 3m. TFDU6100 obsługuje szybkości transmisji do 4Mb/s na dystansach do 1,5m.

nr 1 *Temic*
TFDU4100 (KK/6s./ang.)
http://www.temic.com/www/data/irdc/70736.pdf

STEROWNIK I TRANSCEIVER IrDA

Firma Texas Instruments opracowała dwa nowe układy obsługujące transmisję w podczerwieni zgodną ze standardem IrDA. Układy obsługują także inne standardy transmisji w podczerwieni (ASK i TV). TIR2000 jest sterownikiem tworzącym interfejs pomiędzy magistralą ISA i transceiverem podczerwieni TSLM1100 (lub innym). Ma najmniejszą liczbę wyprowadzeń spośród dostępnych obecnie układów tego typu (jest montowany w 64-wyprowadzeniowej obudowie TQFP). TSLM1100 jest wielostrukturowym modułem zawierającym fotodiodę PIN, odbiornik, sterownik i nadawczą diodę

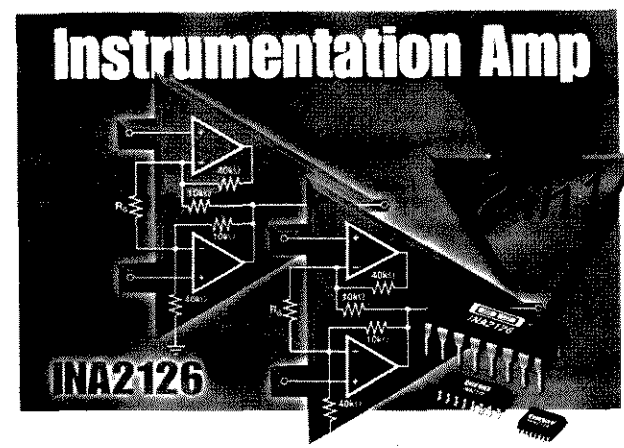


LED. Pracuje przy szybkościach transmisji 2400b/s do 4Mb/s.

nr 3 *Texas Instruments*
TIR2000 (KK/23s./ang.)
http://www-s.ti.com/sc/psheets/slls248/slls248.pdf

PODWÓJNY WZMACNIACZ POMIAROWY

INA2126 jest podwójnym wzmacniaczem pomiarowym opracowanym przez firmę Burr-Brown. Każdy z jego wewnętrznych wzmacniaczy pomiarowych zawiera 2 precyzyjne wzmacniacze operacyjne i rezystory sprzężenia zwrotnego. Układ charakteryzuje się małymi wymiarami, małym poborem mocy i niskimi kosztami na kanał. Połączenie tych cech czyni go idealnym do zastosowania w dokładnych i niskoszumnych różnicowych układach akwizycji. INA2126 charakteryzuje się znakomitymi parametrami, w tym bardzo małym prądem spoczynkowym (175µA na kanał) i szerokim zakresem napięć zasilania ±1,35 do ±18V. Wzmocnienie układu może być ustawione zewnętrznie przy pomocy jednego rezystora na wartość z zakresu 5 do 10000V/V. Laserowo strojone obwody wejściowe zapewniają małe napięcie



niezrównoważenia (maks. 250µV), mały dryft napięcia niezrównoważenia (maks. 3µV/°C) i znakomite tłumienie sygnałów wspólnych. Układ jest montowany w 16-wyprowadzeniowych obudowach DIP, SO i SSOP. Pracuje w temperaturach z zakresu -40 do +85°C.

nr 2 *Burr-Brown*
(KK/9s./ang.)
http://www.burr-brown.com/download/DataSheets/INA126.pdf

PRZETWORNIKI C/A O MAŁYM CZASIE USTALANIA

Firma Analog Devices opracowała nową rodzinę 8-bitowych przetworników cyfrowo-analogowych. W jej skład wchodzą 3 układy (AD7303, AD7302 i AD7801) charakteryzujące się krótkimi czasami ustalania, małym poborem mocy, niskimi napięciami zasilania (2,7 do 5,5V) i zakresem napięć wyjściowych równym napięciu zasilania. AD7303 jest podwójnym przetwornikiem z pojedynczym zasilaniem, precyzyjnymi buforami wyjściowymi, szybkim szeregowym 3-przewodowym interfejsem (częstotliwość zegara do 30MHz), funkcją resetu przy włączaniu zasilania, wewnętrznym źródłem odniesienia i możliwością dołączenia źródła zewnętrznego. Charakteryzuje się poborem mocy 5mW przy 3V, czasem ustalania 1,2µs i temperaturą pracy -40 do +105°C. Pozostałe przetworniki, pojedynczy AD7801 i podwójny AD7302, mają takie same właściwości i parametry, z wyjątkiem poboru prądu (odpowiednio 1,75mA i 3mA przy 3,3V) i interfejsu (równoległy zamiast szeregowego). AD7303 jest montowany w 8-wyprowadzeniowej obudowie µSOIC, a AD7302 i AD7801 w 20-wyprowadzeniowych obudowach TSSOP.

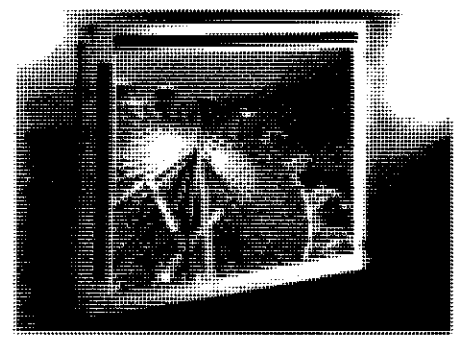
nr 4 *Analog Devices*
AD7302 (KK/15s./ang.)
nr 5 *AD7303 (KK/16s./ang.)*
nr 6 *AD7801 (KK/14s./ang.)*
http://www.analog.com/pdf/2092_0.pdf
(2044_0.pdf, 2084_0.pdf)

12-CALOWE WYŚWIETLACZE LCD FIRMY SHARP

Udoskonalanie kolorowych wyświetlaczy graficznych LCD, przy jednoczesnej eliminacji typowych wad, jakimi dotychczas cechowały się znane nam wyświetlacze ciekłokrystaliczne (duży czas propagacji, mały kontrast, wąski kąt widzenia), w ostatnim czasie wyraźnie nabrały tempa. Jednym z czołowych producentów dużych wyświetlaczy graficznych jest firma Sharp. Oprócz zapowiadanych na 1998 rok wyświetlaczy 15- i 20-calowych o parametrach wyświetlania porównywalnych z dobrej klasy lampami kineskopowymi, dostępne są już na rynku dwa typy 12-calowych wyświetlaczy o bardzo szerokim spektrum zastosowań.

LQ12S41 (SVGA TFT 12,1")

Wyświetlacz LQ12S41 ma dwa regulowane źródła podświetlenia ekranu (CCFT, u góry i u dołu ekranu), dzięki czemu wyświetlany obraz znacznie zyskuje na jaskrawości (250cd/m²), która dodatkowo może być przez użytkownika regulowana. Jest przystosowany do wyświetlania obrazu o rozdzielczości typowej dla SVGA (800 x 600), oddając jednocześnie do dyspozycji paletę 262144 kolorów (6 bitów na kolor). Dysponując takimi możliwościami, nadaje się idealnie wszędzie tam, gdzie wymagany jest wysokiej jakości obraz przy jednoczesnym braku miejsca na instalację typowych monitorów CRT (aparatura medyczna, linie przemysłowe, itp.). Doskonała jaskrawość obrazu nie jest jedynie zasługą dodatkowego CCFT. Firma Sharp w module LQ12S41 po raz pierwszy zastosowała nowy, ulepszony tzw. BE-Film (Brightness Enhancement Film), który równomiernie „rozprowadza" światło z CCFT. Konwencjonalny BEF gwarantuje najlepszą jaskrawość jedynie w przypadku spoglądania na ekran pod kątem prostym. Każda odchyłka wzroku użytkownika od pionu pogarsza automatycznie jaskrawość wyświetlanego obrazu. Nowy BE-Film nie ma już tej wady, dzięki czemu jaskrawość obrazu jest taka sama w całym zakresie tzw. kąta dobrego widzenia, który w tym module został rozszerzony do 120° w poziomie i 90° w pionie. Dodatkowo, dzięki zastosowaniu nowej firmowej tech-



nologii Super High Aperture Ratio został znacznie zwiększony kontrast obrazu, który w tym module wynosi aż 300:1. Od strony użytkownika bardzo ważną cechą LCD jest czas bezawaryjnej pracy podświetlenia. W modelu LQ12S41 czas ten został wydłużony aż do 30000 godzin (15 lat, po 8 godzin dziennie). Wymiana zużytych lub uszkodzonych CCFT jest prosta, wystarczy wykręcić dwie, podtrzymujące źródło światła śruby.

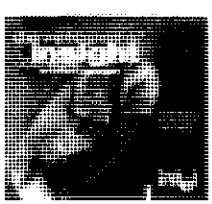
LM80C312 (SVGA CSTN 12,1")

Wyświetlacz LM80C312 pod względem mechanicznym jest całkowicie kompatybilny z wcześniej opisanym modułem LQ12S41. Dzięki podwójnemu CCFT i tzw. Wide Viewing Film, jaskrawość wyświetlanego obrazu jest bardzo duża (200cd/m²), niezależnie od kąta, pod jakim użytkownik spogląda na ekran. Kąt dobrego widzenia w tym modelu został znacznie poszerzony, jakość wyświetlanego obrazu praktycznie nie ulega zmianie nawet w sytuacji, gdy obserwator spogląda na ekran pod bardzo małym kątem. Wyświetlacz LM80C312 idealnie nadaje się do wszelkiego rodzaju przenośnych urządzeń pomiarowych, testerów, itp.

Eurodis Microdis
ul. Sudecka 74
53-129 Wrocław
tel. (0-71) 675741, 671711
fax (0-71) 677254

Katalogi i narzędzia na płytach CD w sieci handlowej AVT

Developers' insight CD-ROM. Intel. 4 January 1997. Cena 145 zł + 22% VAT



Dane katalogowe, aplikacje, technologie i oprogramowanie rozwojowe Intela (2 płyty). **nr 106**

Designer's CD Reference Manual 1996. Rev. A.6-12/96. Analog Devices. Cena 85 zł + 22% VAT



Dane katalogowe układów scalonych firmy Analog Devices **nr 108**

IAR Systems Demo-CD-ROM. Release February 1997. Cena 65 zł + 22% VAT



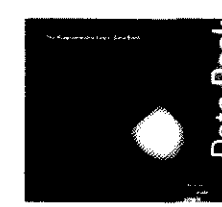
32-bitowe narzędzia rozwojowe pod Windows dla najbardziej popularnych mikrokontrolerów. **nr 109**

Technical Library. Temic Semiconductors. February 1997. Cena 84 zł + 22% VAT



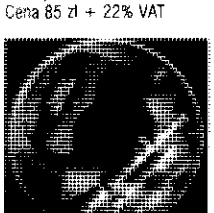
Dane katalogowe i aplikacyjne produktów firmy Temic. **nr 110**

The Programmable Logic Data Book XILINX 1997. Cena 90 zł + 22% VAT



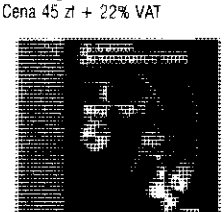
Dane katalogowe programowalnych układów logicznych firmy Xilinx **nr 111**

Microchip. 1/97 Technical Library. Third Edition. Cena 85 zł + 22% VAT



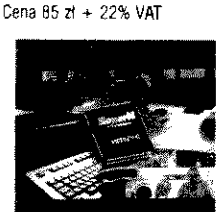
Katalog mikrokontrolerów, układów zabezpieczających, pamięci i układów ASIC firmy Microchip. **nr 101**

Technical Product Information for Samsung Semiconductors. V. 2.01. Cena 45 zł + 22% VAT



Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy Samsung. **nr 102**

Hitachi Electronic Components Databook. November 96. Cena 85 zł + 22% VAT



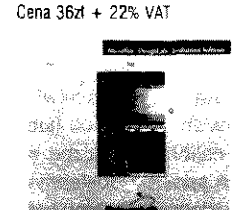
Katalog mikrokontrolerów, sterowników LCD i pamięci firmy Hitachi. **nr 103**

SGS-Thomson. Data on Disc. Edition 1996. Cena 90zł + 22% VAT



Katalog układów scalonych i elementów dyskretnych firmy SGS-Thomson. **nr 104**

MicroSim DesignLab Evaluation Software. Cena 36zł + 22% VAT

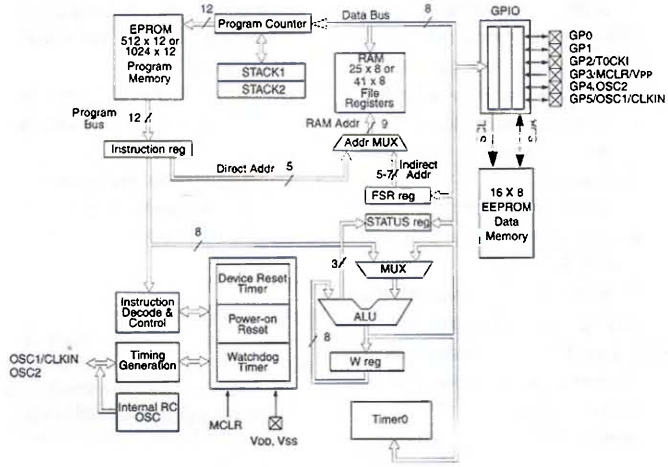


Pakiet oprogramowania do projektowania układów elektronicznych. **nr 105**

W sprzedaży wysyłkowej za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 10% ceny brutto (tzn. z doliczonym podatkiem VAT).
Aby otrzymać płytę za zaliczeniem pocztowym, wystarczy zaznaczyć odpowiedni, podany wyżej numer na Kartce Obsługi Czytelników Elektora (str. 53), wypełnić czytelnie Kartę i przesłać ją na podany adres.

PIC12CE518/519 8-bitowe mikrokontrolery z pamięcią danych EEPROM

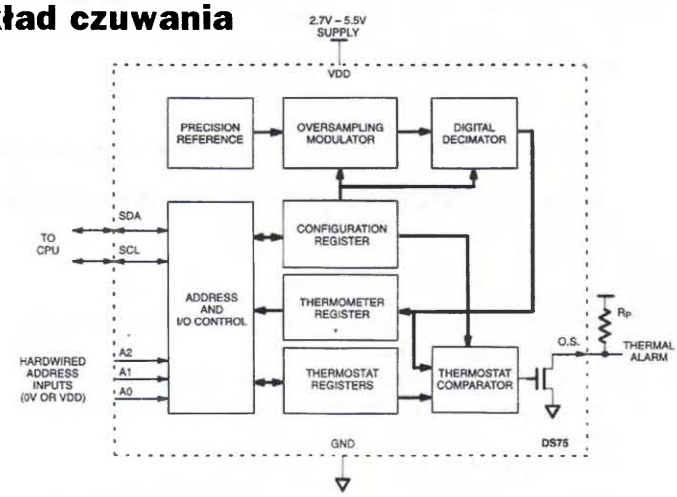
- Tylko 33 instrukcje wykonywane w jednym cyklu (poza skokami)
- Częstotliwość zegara 0 do 4MHz
- Minimalny czas cyklu instrukcyjnego 1μs
- Pamięć EPROM programu: 512 x 12 (PIC12CE518) lub 1024 x 12 (PIC12CE519)
- Pamięć RAM danych: 25 x 8 ('518) lub 41 x 8 ('519)
- Pamięć EEPROM danych: 16 x 8
- 12-bitowe instrukcje, 8-bitowe dane
- Sprzętowe rejestry funkcji specjalnych
- Dwupoziomowy sprzętowy stos
- Adresowanie bezpośrednie, pośrednie i względne, danych i instrukcji
- 8-bitowy licznik/zegar czasu rzeczywistego z 8-bitowym preskalerem
- Milion cykli kasowania/zapisu pamięci EEPROM
- Czas przechowywania danych w EEPROM minimum 40 lat
- Szeregowe programowanie w układzie (ICSP) pamięci programu
- Wewnętrzny oscylator RC 4MHz z programową kalibracją
- Reset po włączeniu zasilania
- Timer resetowania układu
- Timer Watchdog z własnym oscylatorem RC
- Programowalne zabezpieczenie kodu
- Tryb oszczędzania zasilacza SLEEP
- Wyjście z trybu SLEEP po zmianie stanu na końcówce
- Wewnętrzne słabe podciąganie wyprowadzeń wejścia/wyjścia
- Podciąganie wyprowadzenia MCLR\
- Wybierane opcje oscylatora (wewnętrzny/zewnętrzny RC, kwarcowy, kwarcowy o małej częstotliwości)
- Różne napięcia zasilania (3,0 do 5,5V, 4,5 do 5,5V)
- Różne temperatury pracy (0 do +70°C, -40 do +85°C, -40 do +125°C)
- Mały pobór prądu (2mA przy 5V, 4MHz)
- 8-wyprowadzeniowa obudowa DIP lub SOIC



nr 7 *Microchip (KK/38s./ang.) http://www.microchip2.com/download/lit/micros/40172a.pdf*

DS75 2-przewodowy termiczny układ czuwania

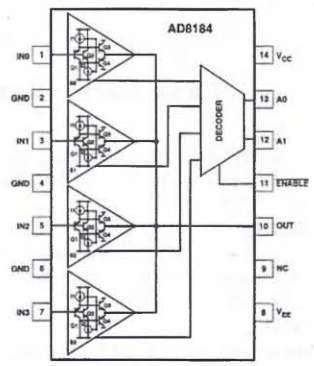
- Nie wymagane elementy zewnętrzne
- Zakres pomiaru temperatur -55 do +125°C
- Dokładność termometru ±2,0°C
- Rozdzielczość termometru konfigurowalna od 9 (domyślnie) do 12 bitów (0,5°C do 0,0625°C)
- Maksymalny czas pomiaru temperatury przy odczytach 9-bitowych 150ms
- Nastawy termostatyczne definiowane przez użytkownika
- 2-przewodowy interfejs szeregowy (3 bity adresowe)
- Napięcie zasilania 2,7 do 5,5V
- W trybie 9-bitowym zgodny programowo z LM75CIM
- Rozmieszczenie wyprowadzeń zgodne z LM75CIM
- 8-wyprowadzeniowa obudowa SOIC (150 mil)



nr 8 *Dallas Semiconductor (KK/12s./ang.) http://www.dalsemi.com/DocControl/PDFs/75.pdf*

AD8184 Multiplekser wideo 4 na 1

- W pełni buforowane wejścia i wyjścia
- Szybkie przełączanie kanałów (10ns)
- Pasmo (-3dB) ponad 700MHz
- Szybkość narastania ponad 750V/μs
- Krótki czas ustalania (15ns do 0,1%)
- Nierównomierność wzmocnienia 0,1dB przy 75MHz (R_L > 2kΩ)
- Różnicowy błąd wzmocnienia 0,01% (R_L = 10kΩ)
- Różnicowy błąd fazy 0,01% (R_L = 10kΩ)
- Mały pobór prądu (4,5mA)
- Małe szpilki przy przełączaniu (< 25mV)
- Małe przesłuchy (-95dB przy 5MHz)
- Duża izolacja w stanie wyłączenia (115dB przy 5MHz)
- Niska cena
- Funkcja szybkiego wyłączania wyjścia ułatwiająca współpracę wielu układów
- Napięcie zasilania ±5V
- 14-wyprowadzeniowa obudowa DIP lub SOIC

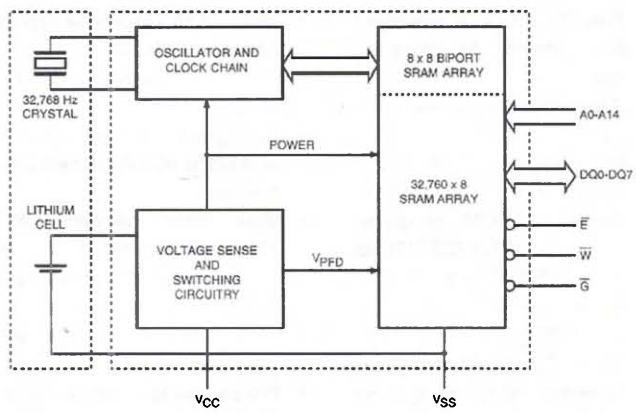


nr 9 *Analog Devices (KK/12s./ang.) http://www.analog.com/pdf/2140_0.pdf*

M48T35 Pamięć SRAM TIMEKEEPER o pojemności 256Kb

- W jednej obudowie pamięć SRAM małej mocy (32K x 8), zegar czasu rzeczywistego, układy sterowania w przypadku awarii zasilania i bateria
- Pamięć o szybkim dostępie bajtowym
- Rejestry roku, miesiąca, dnia, godzin, minut i sekund (w kodzie BCD)
- Wyjście testu częstotliwości dla zegara czasu rzeczywistego
- Automatyczna deaktywacja i blokada zapisu w warunkach awarii zasilania
- Wewnętrzna bateria i rezonator kwarcowy w dwurzędowej obudowie CAPHAT lub SNAPHAT (SMD)
- Obudowa SNAPHAT umożliwia odłączanie baterii i rezonatora
- Rozmieszczenie wyprowadzeń zgodne ze standardem JEDEC dla pamięci SRAM 32K x 8

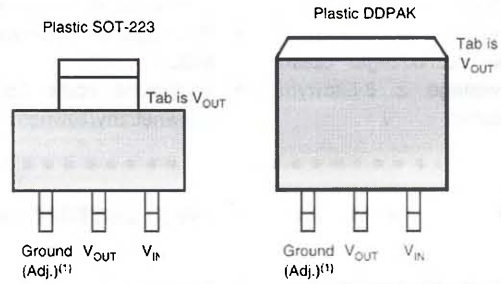
nr 10 *SGS-Thomson (KK/15s./ang.) http://www.st.com/stonline/books/pdf_zip/docs/2611.zip*



REG1117/A Stabilizatory o małym spadku napięcia

- Różne wersje napięć: 2,85V, 3V, 3,3V, 5V i regulowane
- Prąd wyjściowy: maks. 800mA (REG1117) lub 1A (REG1117A)
- Tolerancja napięcia wyjściowego: maks. ±1%
- Spadek napięcia: maks. 1,2V przy 800mA (REG1117) lub 1,3V przy 1A (REG1117A)
- Wewnętrzne ograniczenie prądowe
- Zabezpieczenie termiczne
- Obudowa SOT-223 lub D²PAK

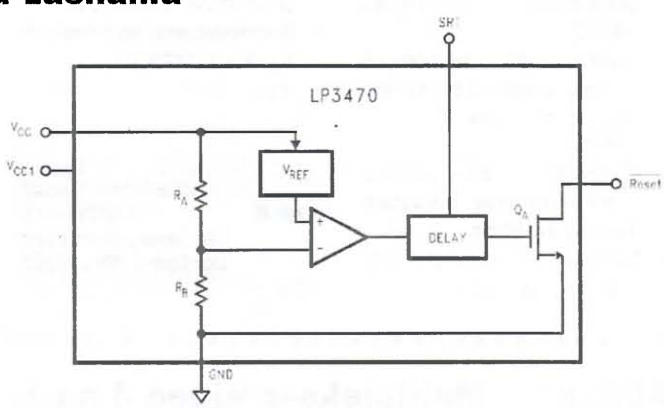
nr 11 *Burr-Brown (KK/8s./ang.) http://www.burr-brown.com/download/DataSheets/REG1117.pdf*



LP3470 Układ resetu przy włączaniu zasilania

- Miniaturowa 5-wyprowadzeniowa obudowa SOT-23
- Wyjście resetu z otwartym drenem, aktywne w stanie niskim
- Czas resetu programowalny przy użyciu zewnętrznego kondensatora
- Odporny na krótkie stany przejściowe napięcia zasilania
- Dokładność progu resetu ±1% w całym zakresie temperatur pracy
- Wersje o różnych progach resetu: 2.63V, 2,93V, 3.08V, 4,00V, 4,38V i 4,63V
- Mały prąd spoczynkowy (typ. 16µA)
- Gwarantowany poprawny reset przy minimalnym napięciu zasilania 0,5V

nr 12 *National Semiconductor (KK/7s./ang.) http://www.national.com/ds/LP/LP3470.pdf*



Dane katalogowe i aplikacyjne w Internecie i w biuletynie USKA (Jęz. polski)

SSM2017
Wzmacniacz audio o bardzo małych szumach
Internet: http://www.analog.com/pdf/1782_c.pdf
USKA: RTViAV 3/95

LM3914
Sterownik wyświetlacza punktowego/słupkowego
Internet: http://www.national.com/ds/LM/LM3914.pdf
USKA: RTViAV 1/95

LM393
Internet: http://www.national.com/ds/LM/LM193.pdf

SFH506
Internet: http://www.siemens.de/Semiconductor/products/37/pdf/sfh506.pdf

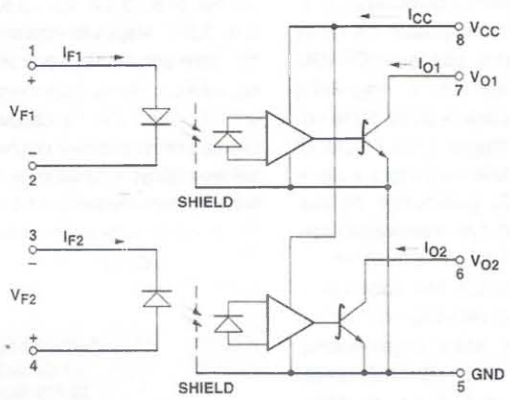
SAA3049
Dekoder zdalnego sterowania podczerwienią
Internet: http://www.semiconductors.philips.com/acrobat/2210.pdf
USKA: RTViAV 3/95

DS1669
Cyfrowy rezystor nastawny
Internet: http://www.dalsemi.com/DocControl/PDFs/1668-69.pdf
USKA: RTViAV 6/96

ULN2003/4
Matryce układów Darlingtona
Internet: http://www.st.com/stonline/books/pdf_zip/docs/5279.zip
USKA: UA 2/94

HCPL2630 Podwójny transoptor kompatybilny z TTL

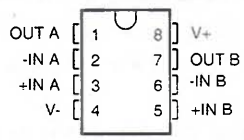
- Obudowa DIP-8
- Minimalny prąd wejściowy 5mA
- Temperatura pracy -40 do +85°C
- Napięcie zasilania 4.5 do 5.5V
- Maksymalne obciążenie 5 jednostek TTL
- Napięcie wejściowe przewodzenia 1.5V
- Wsteczne napięcie przebicia wejścia min. 5V
- Opóźnienie propagacji 50ns
- Wyjściowy czas narastania/opadania 24ns/10ns
- Odporność na współbieżne stany przejściowe 10V/µs
- Prąd izolacji wejście-wyjście maks. 1µA
- Wytrzymywane chwilowe napięcie wejscie-wyjście min. 2500V
- Rezystancja wejście-wyjście $10^{12}\Omega$
- Pojemność wejscie-wyjście 0.6pF



nr 13 *Hewlett Packard (KK/20s./ang.) ftp://ftp.hp.com/pub/accesshp/HP-COMP/isolator/6n137.pdf*

OP275 Podwójny wzmacniacz operacyjny audio

- Mieszana technologia JFET/bipolarna
- Szumy 6nV/√Hz
- Zniekształcenia 0.0006%
- Szybkość narastania 22V/µs
- Pasmo 9MHz
- Prąd zasilania 5mA
- Napięcie niezrównoważenia 1mV
- Prąd niezrównoważenia 2nA
- Stabilny przy wzmocnieniu jednostkowym

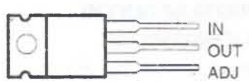


- Obudowa DIP-8 lub SOIC-8
- Zasilanie ±4,5 do ±22V

nr 14 *Analog Devices (KK/12s./ang.) http://www.analog.com/pdf/op275.pdf*

TL783C Wysokonapięciowy regulowany stabilizator napięcia

- Napięcie wyjściowe regulowane w zakresie 1,25 do 125V przy pomocy zewnętrznego dzielnika
- Prąd wyjściowy 700mA
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe. bezpiecznego obszaru pracy (SOA) i termiczne
- Stabilizacja napięciowa 0.001%/V
- Stabilizacja obciążeniowa 0.15%
- Tłumienie tętnień 76dB

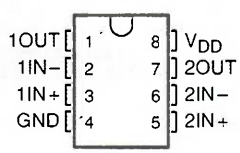


- Obudowa TO-220AB

nr 15 *Texas Instruments (KK/14s./ang.) http://www-s.ti.com/sc/psheets/slvs036c/slvs036c.pdf*

TLC3702 Podwójny komparator mikromocy

- Technologia LinCMOS
- Stopnie wyjściowe w układzie przeciwsobnym
- Prąd wyjściowy ±8mA
- Moc rozpraszana 100µW przy 5V
- Czas odpowiedzi t_{PLH} = 2.7µs typ. z przesterowaniem 5mV
- Pojedyncze zasilanie 3 do 16V
- Zabezpieczenie elektrostatyczne
- Obudowa DIP-8. SO-8 lub LCC-20



nr 16 *Texas Instruments (KK/22s./ang.) http://www-s.ti.com/sc/psheets/slcs013b/slcs013b.pdf*

Jak korzystać z Biuletynu?

Czytelnicy zainteresowani pełną informacją na temat opisywanych podzespołów mogą zamówić dodatkowe materiały w postaci kart katalogowych (KK). not aplikacyjnych (NA) lub informacji skróconych (IS).

Rodzaj informacji (KK, NA. IS) jest podany w prostokątnej ramce, która zawiera ponadto numer porządkowy, nazwę producenta, liczbę stron i język pełnych materiałów informacyjnych.

Numery porządkowe poszczególnych informacji są zebrane na Karcie Obsługi Czytelnika (strona 50). Należy zaznaczyć odpowiednie pozycje na karcie, kartę przesłać na nasz adres (podany na str. 50), a odpowiednie informacje wyślemy pocztą. Za odbitki kserograficzne materiałów pobieramy opłatę 2zł za pierwszą stronę i 30gr za każdą następną (przy wysyłce za pobraniem pocztowym należy doliczyć koszt przesyłki 5.5zł za odbitki o wartości do 55zł i 10% ceny odbitek o wartości większej).

W Biuletynie publikujemy też informacje o katalogach podzespołów elektronicznych (książkach lub płytach CD) i oprogramowaniu użytkowym, dostępnych za pośrednictwem sieci sprzedaży AVT. Można je również zamówić poprzez zaznaczenie ich numerów porządkowych (numery powyżej 100) na Karcie Obsługi Czytelnika Biuletynu i przysłanie jej na nasz adres. Zamówione katalogi wyślemy pocztą za zaliczeniem pocztowym (koszt przesyłki wynosi 10% ceny brutto).

PAMIĘCI EEPROM Z INTERFEJSEM I²C

SGS-Thomson w najbliższym czasie zamierza wypuścić na rynek nową rodzinę pamięci EEPROM współpracujących z magistralą I²C. Zastosowana przez firmę nowa technologia HEST CMOS (High Endurance Single Polisilicon CMOS) gwarantuje co najmniej milion cykli kasowania/zapisu oraz 40-letni okres trwałości zapisanych danych. Na rodzinę składa się pięć układów różniących się między sobą pojemnością: M24C01 (1Kb), M24C02 (2Kb), M24C04 (4Kb), M24C08 (8Kb), M24C016 (16Kb). Układy charakteryzują się typowym czasem programowania 2ms. Są produkowane w różnych wersjach napięć zasilania (4,5...5,5V, 2,5...5,5V lub 1,8...5,5V). Mają wbudowany mechanizm sprzętowej kontroli zapisu, funkcję zapisu bajtowego lub stronicowego (do 16 bajtów), realizują odczyt bajtowy (losowy lub sekwencyjny) i funkcję automatycznej inkrementacji adresu. Są montowane w 8-wyprowadzeniowych obudowach SDIP, SO i TSSOP.

Eurodis Microdis
ul. Sudecka 74
53-129 Wrocław
tel. (0-71) 675741, 671711
fax (0-71) 677254

PRZETWORNICA Z PRZEŁĄCZANYMI POJEMNOŚCIAMI

Firma National Semiconductor opracowała nowy układ przetwornicy z przełączanymi pojemnościami LM3350, przeznaczony do podwyższania napięcia w stosunku 3:2 lub obniżania w stosunku 2:3. Współczynnik przetwarzania układu odpowiada najczęściej wymaganej konwersji napięć: 3,3V na 5V lub 5V na 3,3V. LM3350 steruje obciążeniami do 50mA bez nadmiernych kosztów, rozmiarów i emitowanych zakłóceń radiowych, związanych z przetwornicami opartymi na indukcyjnościach, albo strat mocy stabilizatorów liniowych. Układ ma typową sprawność 90%. Mała impedancja wyjściowa 4,2Ω ogranicza spadek napięcia do 0,3V przy 50mA w trybie podwyższania napięcia. Przy obniżaniu napięcia układ ma impedancję 1,8Ω i spadek napięcia maksymalnie 0,1V. Mały prąd roboczy (3,75mA) i duża sprawność czynią układ idealnym do aplikacji zasilanych z baterii. Duża częstotliwość pracy (typowo 800kHz) umożliwia zastosowanie małych i niedrogich kondensatorów o pojemności 0,33µF. LM3350 jest montowany w 8-wyprowadzeniowej obudowie MSOP.

nr 19 *National Semiconductor (KK/8s./ang.) http://www.national.com /ds/LM/LM3350.pdf*

PLD 22V10 Z RODZINY CoolRunner

Philips opracował dwa nowe układy z rodziny CoolRunner: P5Z22V10 i P3Z22V10 (o zasilaniu 5V i 3V). Układy łączą firmową technikę projektową Fast Zero Power z technologią projektowania i wytwarzania CMOS. Statyczny pobór prądu P3Z22V10 jest mniejszy niż 45µA, a dynamiczny mniejszy niż 15mA (przy 50MHz). Opóźnienie propagacji „pin-to-pin" wynosi 10ns, a opóźnienie dla P5Z22V10 - 7,5ns. Jest to 100% lepiej niż w przypadku innych podobnych układów 22V10. Układy są zgodne funkcjonalnie z innymi 22V10, wykonywanymi w technologii bipolarnej, UVSMOS i EECMOS. Są montowane w różnych obudowach, w tym 24-wyprowadzeniowych TSSOP i SOL oraz 28-wyprowadzeniowych PLCC o standardowym rozmieszczeniu wyprowadzeń (JEDEC). Umożliwiają projektowanie mniej złożonych układów logicznych o takich samych właściwościach jak CPLD CoolRunner Philipsa, ale o mniejszych kosztach i mniejszych wymiarach. Obsługują systemy o mieszanych napięciach i gwarantują 20-letni czas przechowywania danych.

Philips
nr 17 *P3Z22V10 (KK/16s./ang.)*
nr 18 *P5Z22V10 (KK/16s./ang.)*
http://www.coolpld.com/ datasheets/p3z22v10.pdf (p5z22v10.pdf)

SZYBKI CZUJNIK CCD O DUŻEJ ROZDZIELCZOŚCI

Nowy cyfrowy czujnik obrazu TC281, opracowany przez firmę Texas Instruments, charakteryzuje się pełną szybkością wideo (30 ramek na sekundę) i dużą rozdzielczością (1000 x 1000 pikseli). Element jest czujnikiem CCD (Charge Couple Device) ze skanowaniem bez przeplotu. Charakteryzuje się małym smużeniem dzięki swojej szybkiej architekturze transmisji równoległej. Technologia pływającej bramki zastosowana w TC281 zapewnia małe tło szumów przy częstotliwościach tak dużych jak 40MHz. Element wytwarza 8-mikronowe piksele. Zastosowana w nim zaawansowana technologia wirtualnej fazy upraszcza projektowanie systemu; czujnik wymaga do pracy jednofazowego zegara.

nr 20 *Texas Instruments (KK/9s./ang.) http://www-s.ti.com/sc /psheets/socs058/socs058.pdf*

KARTA OBSŁUGI CZYTELNIKA

BIULETYN INFORMACYJNY UKŁADÓW SCALONYCH - ELEKTOR ELEKTRONIK 12/97

ZAMÓWIENIE

Zamówienie należy przesłać na adres

Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

Imię i nazwisko
Adres lub nr faksu

(dane proszę wpisywać wyraźnie, drukowanymi literami)

Proszę o przysłanie informacji zaznaczonej obok
(zakreślić pozycje zgodnie z numerami w Biuletynie)
Materiały proszę przesłać pocztą

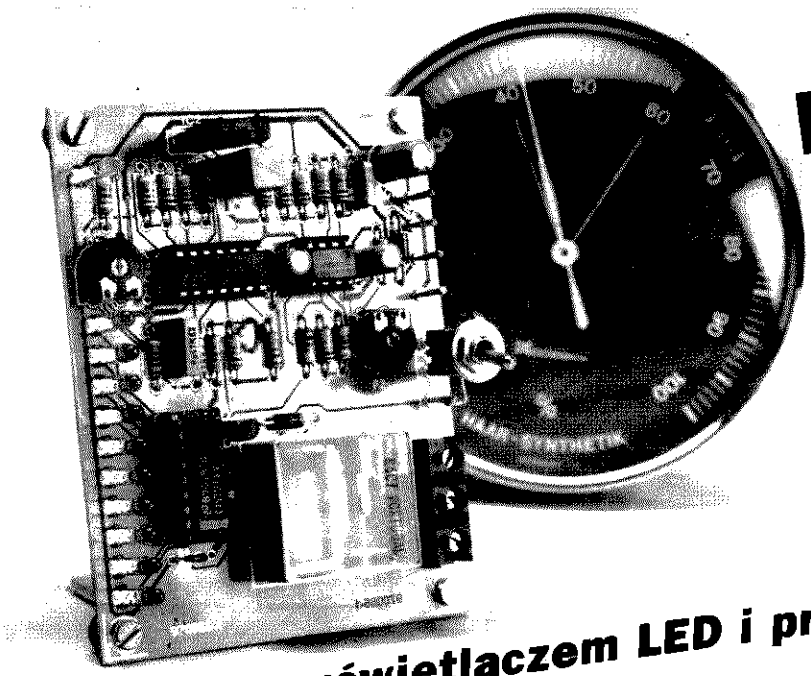
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w ramce na str. 49)

Proszę o przysłanie za zaliczeniem pocztowym zaznaczonych poniżej płyt CD

101	102	103	104	105
106	108	109	110	111

(szczegółowe informacje dotyczące ceny podano w opisie płyt na str. 46)



HIGROMETR

z wyświetlaczem LED i przełączanym wyjściem

Pomiary i regulacja zawartości wilgoci w gazach, takich jak otaczające nas powietrze, jest integralną częścią wielu dziedzin przemysłu, lecz ma też wielkie znaczenie w domu i w warsztacie. Wilgoć, czyli para wodna, nie jest gazem doskonałym. W wielu zastosowaniach wystarczy jednak przyjąć założenie, że para wodna zachowuje się jak gaz doskonały. Podstawową miarą wilgoci jest wilgotność względna, definiowana jako iloraz ciśnienia pary wodnej w atmosferze przez ciśnienie nasyconej pary wodnej w tej samej temperaturze. Wilgotność względna jest wyrażana w procentach. Wielkość ta jest zależna od temperatury, lecz niezależna od ciśnienia atmosferycznego.

H. Bonekamp

Wybór technik pomiarowych wilgotności względnej jest wielki, związany z mnogością sposobów, w jakich się ona ujawnia. Zakres tych metod rozciąga się od prostych wskaźników pokojowych, wykorzystujących zmianę długości włosa, aż do wyrafinowanych systemów elektronicznych.

Przyrząd, który proponujemy, swe funkcjonowanie zawdzięcza specjalnemu czujnikowi. Opis działania czujnika zamieszczamy w ramce. Jest on przewidziany do zastosowań w pomieszczeniach, ma zakres 35...80% RH (Relative Humidity = wilgotności względnej). Wskazanie czujnika ukazuje rządek diod LED o dużej jasności. Przewidzieliśmy wyjście do sterowania wentylatorem albo osuszaczem powietrza za pośrednictwem przekaźnika.

Czujniki elektryczne

Impedancja wielu substancji zmienia się w funkcji wilgotności powietrza. Mamy możliwość przeliczenia tej zmiany na koncentrację wilgoci lub na wilgotność względną.

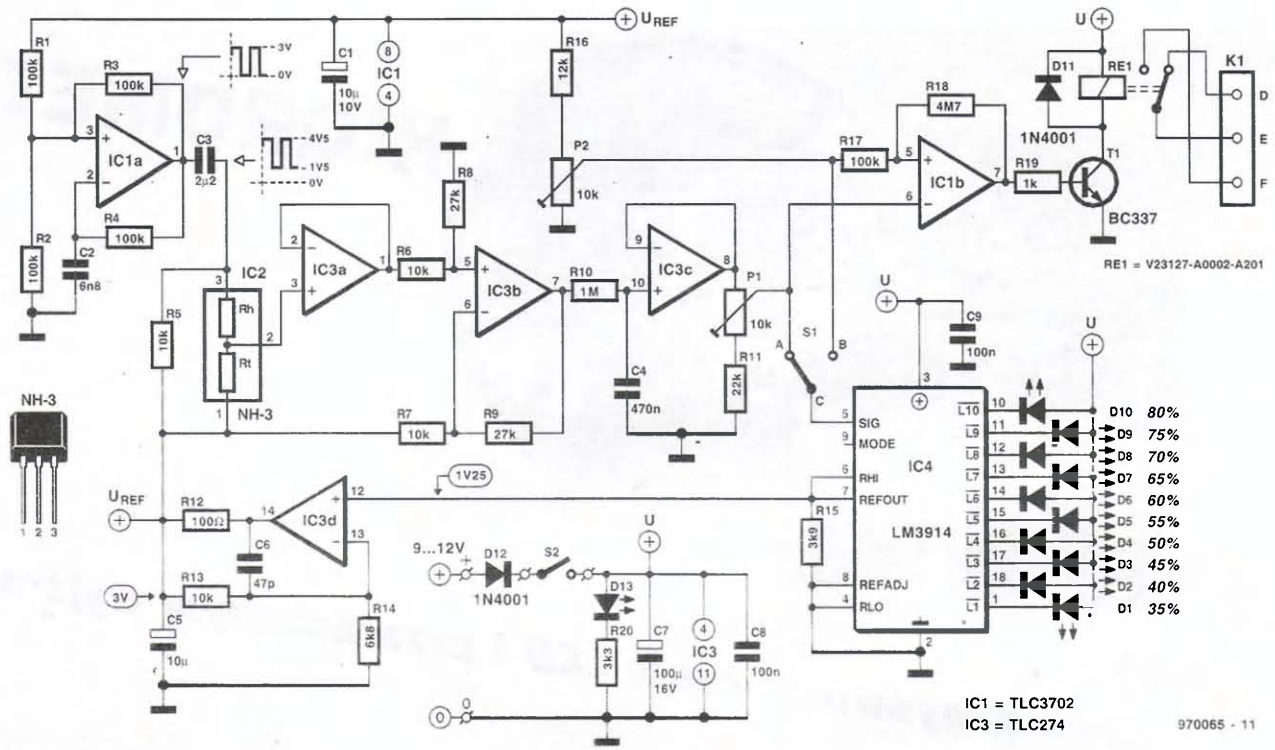
Przeważająca część czujników elektrycznych jest zbudowana z dwóch elektrod, rozdzielonych przez materiał, którego impedancja jest wprost proporcjonalna do wilgotności. Do tych materiałów zaliczają się: polimery, tlenek tantalu, tlenek krzemu, chlorek litu wymieszany z tworzywem sztucznym, a także wiele innych.

W naszej konstrukcji zastosowaliśmy czujnik typu NH-3. Jest to dzielnik napięcia zależny od wilgotności. Gdy do dzielnika przyłożone jest stabilne napięcie przemienne, napięcie między dwiema jego gałęziami jest wprost proporcjonalne do koncentracji wilgoci. Napięcie to po wyprostowaniu i wygładzeniu służy do wysterowania - za pośrednictwem odpowiedniego układu scalonego - linijki diod LED. Związane z tym układy elektroniczne są proste.

Opis układu

Na schemacie elektrycznym (*rysunek 1*) czujnik wilgotności to IC2, natomiast sterownik diod LED nosi oznaczenie IC4. Prostowania i całkowania napięcia dokonują IC3a...IC3c. Dla zapewnienia poprawnej pracy dzielnika napięcia wewnątrz czujnika, musi on być zasilany precyzyjnie określonym i symetrycznym napięciem przemiennym. Odpowiedzialność za to napięcie spoczywa na generatorze sygnału prostokątnego IC1a. Jest to komparator z pojedynczym wyjściem totem pole. Rezystor R3 zapewnia dodatnie sprzężenie zwrotne, niezbędne do wzbudzenia generatora. Stałą czasową τ określa obwód R4-C2. Prostokątny sygnał jest symetryczny, jego częstotliwość wynosi 1kHz. Poziom

1



Rys. 1. Układ higrometru zawiera czujnik, prostownik, sterownik wyświetlania, linijkę diod LED i zasilacz.

sygnału wyjściowego 3Vp-p jest stabilny, ponieważ generator jest zasilany napięciem 3V ze źródła wzorcowego U_{REF}.

Przez czujnik nie powinien płynąć prąd stały, więc wyjście generatora IC1a jest połączone z czujnikiem IC2 poprzez kondensator C3.

Impedancja czujnika zmienia się wprost proporcjonalnie do wilgotności względnej: od 2kΩ przy 90% aż do 10MΩ przy 30%. Wynikające stąd duże stałe czasowe, powodujące niegasnące oscylacje przy przełączaniu, są redukowane przez rezystor R5, dołączony równolegle do czujnika.

Większa ilość ciepła rozpraszanego w czujniku pogorszyłaby jego liniowość. Przeciwdziałamy temu: niewielki prąd zasilania ogranicza moc rozpraszaną do wartości nie większych od 1mW w całym zakresie pomiarowym.

Sygnał wyjściowy czujnika jest pobierany z końcówki 2 i poprzez bufor IC3a podawany do wzmacniacza operacyjnego IC3b. Wzmocnienie w tym stopniu wynosi 2,7, a układ dokonuje także jednopołówkowego prostowania sygnału. W tym stopniu poziom odniesienia jest przesuwany z U_{REF} do potencjału masy.

Pulsujące napięcie stałe z wyjścia IC3b jest całkowane przez obwód R10-C4 i buforowane przez IC3c, a następnie podawane do wejścia sterownika diod, czyli układu scalonego IC4. Potencjometr P1 służy do kalibracji higrometru.

IC4 jest precyzyjnym dzielnikiem napięcia i zawiera dziesięć komparatorów bezpośrednio sterujących diody LED. Zmiany napięcia wejściowego są ukazywane przez rządek diod świecących. Końcówka 9 pozwala na wybranie rodzaju wskazywania: świecącego punktu lub linijki (nasz prototyp pracuje w trybie świecącego punktu).

W typowej aplikacji napięcie wzorcowe U_{REF}, które zasila czujnik, jest wytwarzane przez układ o dużym stopniu złożoności. W naszym rozwiązaniu korzystamy z napięcia pobieranego z końcówki 7 układu IC4. Napięcie to nie jest wystarczające dla czujnika, zatem podwyższamy je do 3V w obwodzie z układem IC3d. Rezystor R12 i kondensator C6 kompensują obwód dla obciążeń pojemnościowych.

Sygnał dla urządzeń zewnętrznych wytwarza komparator IC1b, pełniący rolę detektora poziomu. Komparator zapewnia histerezę około 4% (rezystory R17 i R18), a tranzystor T1 steruje przekaźnikiem RE1. Styki przekaźnika łączą się z urządzeniami zewnętrznymi przy pomocy łączówki K1.

Napięcie wzorcowe, które należy dostarczyć do nieodwracającego wejścia układu IC1b, pochodzi z U_{REF}, a potencjometr P2 reguluje jego wielkość. W ten sposób ustalany jest poziom względnej wilgotności, przy którym następuje zadziałanie przekaźnika.

Przełącznik S1 ułatwia ustawianie tego poziomu. W pozycji B odcięty jest sygnał z czujnika, a zamiast niego rządek diod wyświetla poziom napięcia wzorcowego.

Konstrukcja mechaniczna

Nawet mało doświadczeni konstruktorzy nie zaznają problemów z montażem higrometru na płytce według ***rysunku 2***. Montaż jest bardzo łatwy, ponieważ wszystkie elementy mieszczą się na płytce - nie ma żadnego okablowania. Jak zawsze, należy tylko pilnować polaryzacji diod i kondensatorów elektrolitycznych. Zalecamy także (choć nie jest to konieczne) instalowanie układów scalonych w podstawkach.

Jako obudowa może posłużyć dowolne pudełko z tworzywa ABS lub innego sztywnego i wytrzymałego tworzywa sztucznego.

Ważne, aby ruch powietrza wokół czujnika nie był hamowany, więc w obudowie należy wywiercić kilka niezbyt małych otworów.

Mamy dwa sposoby zasilania higrometru. Gdy przyrząd będzie używany stacjonarnie, zastosujcie zwyczajny zasilacz sieciowy o napięciu 9...12V. Higrometr pobiera prąd nie przekraczający 50mA, więc nie stawiamy żadnych

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1...R4, R17: 100kΩ
R5...R7, R13: 10kΩ
R8, R9: 27kΩ
R10: 1MΩ
R11: 22kΩ
R12: 100Ω
R14: 6,8kΩ
R15: 3,9kΩ
R16: 12kΩ
R18: 4,7MΩ
R19: 1kΩ
R20: 3,3kΩ
P1, P2: 10kΩ, potencjometry montażowe

Kondensatory
C1: 10μF/10V, stojący
C2: 0,068μF, metalizowany poliestrowy (MKT)
C3: 2,2μF, metalizowany poliestrowy (MKT)
C4: 0,047μF, metalizowany poliestrowy (MKT)
C5: 10μF/10V, stojący
C6: 47pF, ceramiczny
C7: 100μF/16V, stojący
C8, C9: 0,1μF, o dużej stabilności

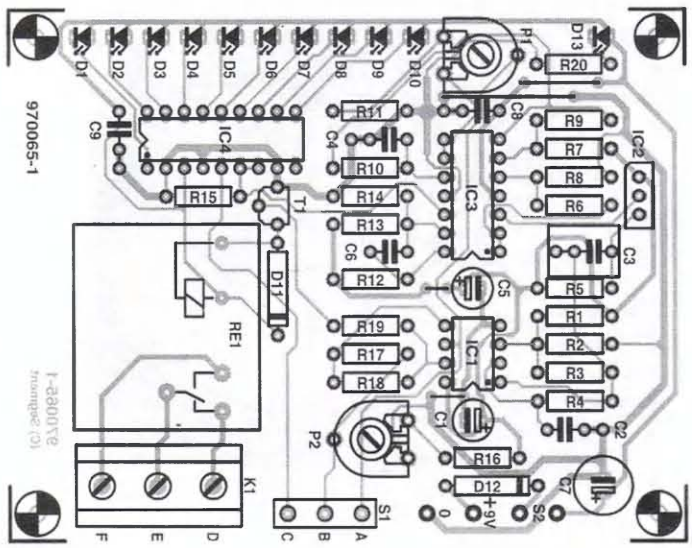
Półprzewodniki
D1...D10: diody LED, czerwone, o dużej sprawności
D11, D12: 1N4001
D13: dioda LED, zielona, o dużej sprawności
T1: BC337

Układy scalone
IC1: TLC3702CP*
IC2: NH-3 (Figaro)**
IC3: TLC274CN*
IC4: LM3914N*

Różne
S1: przełącznik
S2: wyłącznik jednobiegunowy (lub typu przyciskowego)
RE1: przekaźnik, 9...12V, jeden styk przełączny (V23127-A0002-A201, Siemens)
K1: 3-drożny blok śrubowy, rozstaw 7,5mm
Płytka drukowana: nr zam. 970065 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)

* Patrz dodatkowe informacje na str. 49.
** Patrz Katalog Elektora (str. 55-56).

2



Rys. 2. Płytka drukowana higrometru mieści wszystkie elementy. Rysunek ścieżek zamieszczamy we wkładce na str. 34-35.

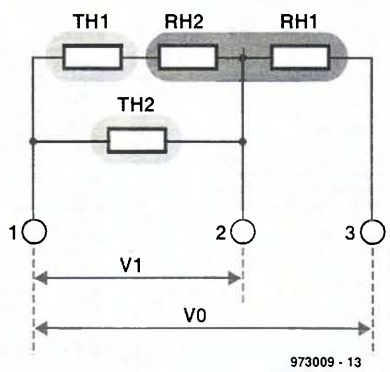
Nie uwzględniając przekaźnika, higrometr pobiera zaledwie 14mA. Jest to bardzo skromna wartość, mimo tego po zakończeniu pomiarów należy wyłączyć zasilanie, aby nie rozładować baterii. Zatem, jeżeli przyrząd zawsze będzie używany w terenie, to zamiast wyłącznika zasilania S2 powinien być użyty wyłącznik przyciskowy (chwilowy).

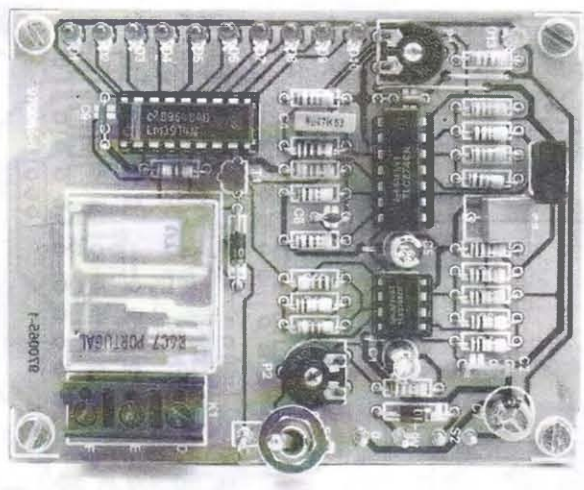
Kalibracja

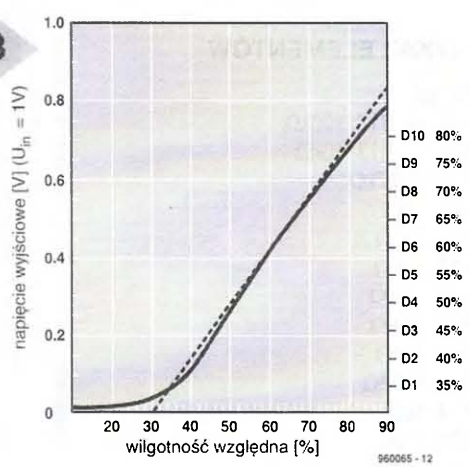
W przypadku stosowania higrometru do takich zadań, jak włączanie wentylatora lub osuszacza w pomieszczeniach o nadmiernej wilgotności, kalibracja nie jest szczególnie istotna: wystarczy ustawienie potencjometru P1 w położeniu środkowym.
Jeżeli natomiast konieczna jest większa precyzja, to higrometr powinien zostać skalibrowany przy pomocy przyrządu wzorcowego.
Charakterystyka naszego prototypu dość dobrze zgadzała się z niektórymi higrometrami dostępnymi w handlu, przynajmniej w zakresie 40...80% wilgotności względnej. Wynik ten odpowiada specjalnych wymagań co do typu zasilacza.
Do użytku mobilnego najlepsza jest bateria 9V. W tej sytuacji niemożliwe, niestety, jest korzystanie z wyjścia przyrządu. Można nie instalować tranzystora T1, przekaźnika oraz większości elementów wokół IC1b. Na swoim miejscu musi pozostać R18: jest on niezbędny do zapewnienia stabilności wzmacniacza operacyjnego.

Czujnik

Czujnik zawiera kombinację substancji absorbującej wilgoć oraz termistora. Typ NH-3 jest czujnikiem o dużej liniowości i zawiera dwie takie pary. Właściwy czujnik jest zamknięty wewnątrz porowatej ceramiki, zapewniającej zarówno stabilność, jak i długi okres funkcjonowania. Elektrody są wykonane z dwutlenku rutenu RuO_2, także będącego materiałem porowatym.
I czujnik, i termistor umieszczone są na ceramicznym podłożu.
Na ukazanym obok schemacie zastępczym rezystory, tworzące dzielnik napięcia, oznaczone są RH1 i RH2.
Termistory noszą oznaczenia TH1 i TH2. V0 to przemienne napięcie zasilające układ, a napięcie wyjściowe z czujnika to V1.







wiada opublikowanej przez producenta krzywej czułości (***rysunek 3***). Zauważmy ostre zagięcie krzywej poniżej 40%. Ale w pozostałej części zakresu liniowość jest dobra.

Potencjometr P2 określa poziom wilgotności, przy którym następuje włączenie wentylatora lub osuszacza. ■

Rys. 3. Krzywa czułości czujnika NH-3 jest liniowa w zakresie 40 do 80% wilgotności względnej.

Component sets to ELEKTOR Electronics

We are a mail order company and manufactoring parts sets dedicated to ELEKTOR since 1985. The following **sets included all required components** :
ELEKTOR-PCB/software,
according to the components list,
fit on ELEKTOR PCB,
in high quality from major manufacturer IC-sockets.
The **sets included not** description, mains transformer and enclosure.

970027 Distortion (fuzz) unit £ 24.75
970057 4-way serial port switch £ 35.33
970060 Analogue measurement £ 26.92
970063 DC nullifier for oscilloscope excl. PZ 5032 £ 43.25
976513 PZ 5032 programmed £ 19.00
976016 Disk source code PZ 5032 £ 4.67
970064 IR-volume control (10 k) £ 30.30
970077 Frequency meter/event ctr £ 50.44
970079 Directional microphone £ 16.76

970020 Dual continuity tester £ 10.24
970023 Electronic code lock £ 27.38
970050 Chipcard reader/programmer incl. ITT-connector £ 20.64
Chipcard connector ITT-Canon £ 6.45
970053 Centronics relay card £ 38.65
970055 Charging booster £ 25.22
970059 Data aquisition system £ 58.70
972020 Hybrid audio amplifier please fax

962008 Hexadec. keyboard for PC £ 37.03
974012 Digital tester £ 20.24
974019 Active windscreen wiper £ 12.74
974024 Switch mode power supply £ 15.70
974025 Selective door chime £ 14.42
974041 Stepper motor controller £ 8.91
974042 RGB video amplifier £ 30.44
974054 Musical touch tones £ 16.08
974077 Supply board £ 35.61
974078 Mains on delay circuit £ 10.11
974100 Stand-alone-MIDI-synthesizer w/o Yamaha-board £ 27.42

970025 Battery condition monitor £ 37.76

970028 LRC-meter incl. transform. £163.67
970028 **Enclosure-set** £ 47.40
970039 Temp.volt. contr. for DMM £ 7.57
970045 RC biswitch £ 14.08
970046 Earth leackage meter incl. case 435 £ 36.97
970048 80C537 single board computer w/o IC 2, incl. software and battery £ 91.63
972015 Mini progr. EEPROM £ 5.20
972016 Mini progr. PIC £ 4.70
976005 Software remote control £ 7.50
976007 Software mini programmer £ 4.80

970021 Wideband Millivoltmeter incl. enclosure E440 w/o DVM £ 46.96
3.5 digit **LCD DVM module** £ 6.40
970041 Long distance IrDa £ 38.89
970042 4-channel logic analyser £ 6.18
970043 Compact 50-watt audio amplifier incl heatsink w/o power supply £ 66.71
970043-N Power supply £ 65.15

960112 Digital thermostat £ 57.33
970022 2-wire domestic alarm system w/o enclosure £ 35.43
970031 Optical/coax converter £ 17.22
970036 Universal power supply £ 12.58

960096 Electronic fuse £ 27.93
970003 Battery-operated AF-signal generator £ 22.03
970006 Battery simulator £ 17.82
970010 Eprom programmer £ 34.83
976003 Software £ 14.85
970037 uC-controlled mixer-board £ 74.96

960094 Battery-operated AF-amp UC 202 enclosure £153.55 £ 26.28
960095 Motor contr. f. R/C models £ 33.42
970007 Mini LED running light £ 5.72
970008 68HC11 emulator £ 78.67
970009 Self-inductance meter £ 21.05
970015 "Speaking doorbell" £ 24.55

960089 Dongle switch incl. case £ 13.12
960100 Magnetic-field meter incl.case 22.63
960113 Speed regulator incl. enclosure and knobs £ 29.55
970001 Monitor to guard fridge temperature incl. enclosre £ 26.01
966022 Small workshop disc £ 10.00

960068 Remote control by visible light w/o case, battery, brass £ 23.18
KM 14 enclosure £ 2.35
960082 Guitar-effects switch £ 35.79
960098 RS 232 data aquisition card incl. software 956508, 956018 £ 39.42
960106 Primary-battery refresher £ 24.51
960110 20-bit A-D converter incl. mains transformers £ 169.03
964010 Radio failure protection £ 6.88
964031 AC-mV-adaptor incl. case £ 10.96
964062 Electrically isol. I2C bus £ 12.43
964070 Mains voltage cleaner £ 25.49
964082 EMI tracer £ 17.57
964088 Stroboskop f. motorcycles £ 24.38
964089 Capacitance comparator £ 11.62

960079 50 Watt AF-amplifier w/o power supply incl. heatsink £ 22.48
960107 IrDA-interface w/o ootion incl. enclosure, software 966020 £ 32.63
960107-O Parts "optionally" £ 3.76
960109 Headphones amplifier £ 12.03

960071 Thrifty crystal oven incl. transformer and tin-plate frame £ 21.92
960075 Mini metal detector incl.M1 and wire w/o search coil £ 20.04
960076 Video test chart generator incl. transformer, modulator, software £107.73
960078 Mini flash programmer incl. Disk 966015 and test socket £ 36.32
960086 Dark room timer incl. transformer and enclosure E 430 £ 32.31
960093 Sampling rate converter incl. 966511 and X1=33.8688 M £102.41

960010 Digital min/max thermometer incl. case HE 222 £ 43.42
960063 Stand by unit incl. transf. **Enclosure** SG 435E £ 13.19
960085 Digital compass incl. case £ 52.99

960090 RS232 interface for ICL 7106 incl. disk 966016 and ICL 7106 £ 21.18

930096 Solar-charging regulator incl. case (metal), heat sink, £ 35.60
964040 Battery capacity tester £ 18.34

960077 Flash-Eprom programmer emulator without Eprom £ 63.97

960049 Subwoofer without LS, incl. components filter, amplifier, transformer, heat sink SK 47/100 £111.98
960033-1 Logic analyser : main board 16 channel incl. of all parts as orobe clips, case RE1, IC4/5, disk £104.27
Extension board **without** PCB incl. of all parts as IC 21, probe clips £ 48.91
960033-2 PCB extension board £ 15.90
960055 Mains voltage monitor incl. transformers, case E 411 £ 29.51
950098 Digital VU meter £144.51

All components and PCBs as single parts available.

You also get these sets by your native dealer :

England :
Engineering Services
20 Orchard Flatts Crescent
Wingfield, Rotherham S61 4AR
Tel/Fax 01709 560650

Indonesia :
PATTRA ELECTRONICS
Jl.Pagarish no.184/87 Bandung 40262
Jl.Dulatip no. 67 Bandung
Tel/Fax 022 433179

Israel :
Elektorcal Ltd.
P.O.B. 41096 Tel Aviv 61410
Tel. 03 6591991 Fax 03 6596244

Sweden :
PB Elektronik AB
Box 5516 S-14105 Huddinge
Tel. 08 7100370 Fax 08 7401806

STE
Stippler-Elektronik
Inh. Georg Stippler
P.B. 1109 D-86656 Bissingen / GERMANY
Tel. and Fax -49 9084 463
eMail 09084463-0001@t-online.de

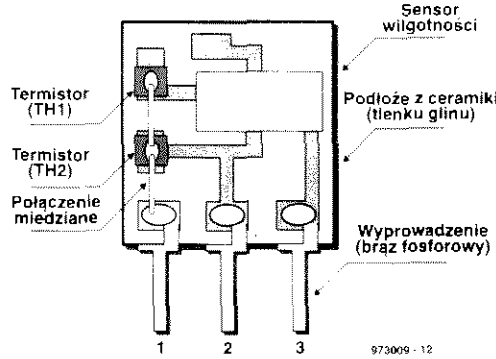
All prices in £ without 15 % VAT (EEC). Customers inside EU add price + P&P + VAT 15 %
Please send **orders** only by mail or fax. After we received your order you will get a proforma invoice with details how to pay. **Please do not send cheques or giro transfer in advance !**
Credit card : Please don't forget card number, expiry date and signature !
We accept : American Express, Diners Card, Eurocard, Mastercard, VISA
Charges for **P&P** (air mail) :
Inside of EU : £ 4.00 up to £ 25, outside of EU £ 8 up to £ 50.00. (Depends on weight)

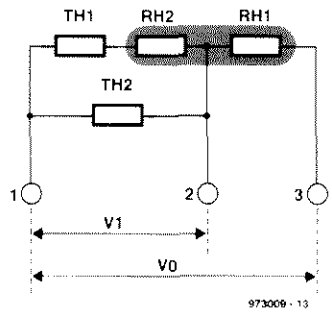
Firma Stippler-Elektronik oferuje w sprzedaży wysyłkowej zestawy elementów, płytki drukowane i oprogramowanie do projektów opisywanych w Elektorze. Zestawy nie zawierają opisów, transformatorów sieciowych i obudów. Zamówienia są przyjmowane telefonicznie, faksem lub przez email (patrz reklama). Ceny podano w funtach brytyjskich. Odpowiednie artykuły można łatwo zidentyfikować na podstawie specyficznych numerów, które podajemy w spisie rocznika 1997 na stronie 14 i 15.

NH-3

Hybrydowy czujnik wilgotności

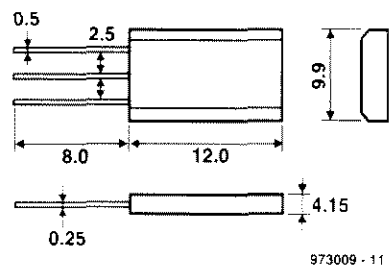
NH-3 jest hybrydowym czujnikiem wilgotności, o liniowej zależności napięcia wyjściowego od wilgotności. Sensor stanowi wielkocząsteczkowy polimer, którym została nasycona porowata ceramika, co różni ten czujnik od typowych rozwiązań wykorzystujących wielkocząsteczkowe polimery.

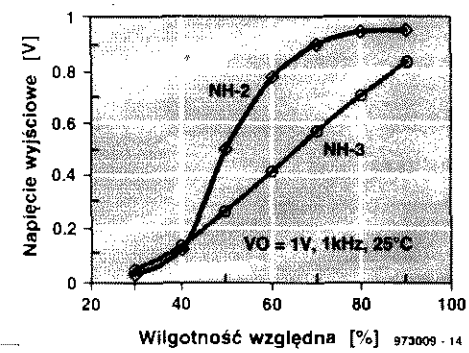




Budowa i sposób pomiaru

NH-3 składa się z dwóch sensorów wilgotności względnej i dwóch drukowanych termistorów NTC na podłożu ceramicznym (tlenek glinu), zapewniających kompensację temperaturową, co umożliwia linearyzację przebiegu napięcia wyjściowego.
Zmienne napięcie zasilające jest podawane na wyprowadzenia 1 i 3, natomiast napięcie wyjściowe jest mierzone między wyprowadzeniami 1 i 2.





Zastosowania

- ✔ Systemy klimatyzacji
- ✔ Nawilżacze, osuszacze
- ✔ Suszarki do naczyń i tkanin
- ✔ Kopiarki i telefaksy

Właściwości

- ✔ Liniowa zależność napięcia wyjściowego (zmiennego) od wilgotności względnej w przedziale 30...90%, w zakresie temperatur 10...40°C.
- ✔ Niewielki wpływ temperatury
- ✔ Duża stabilność
- ✔ Zasilanie napięciem zmiennym
- ✔ Niewielkie rozmiary i masa

Parametry pracy układu

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania (przemienne)	maks. 2V
Znamionowy pobór mocy	1mW (VO = 1V)
Temperatura otoczenia	0...60°C
Zakres częstotliwości	50Hz...1kHz
Zakres wilgotności względnej (RH)	20...90%
Temperatura przechowywania	-20...80°C (unikać ciągłego przechowywania przez ponad 100 godzin przy 71...80°C)
Wilgotność przechowywania	0...95% (przy -20...40°C) 0...80% (przy 40...80°C, unikać ciągłego przechowywania przez ponad 100 godzin przy 71...80°C i wilgotności 80%)

Producent

Figaro Engineering Inc. P.O. Box 357, 1000 Skokie Blvd, Toom 575, Wilmette, IL 60091, USA.
Tel. (708) 256-3546, fax (708) 256-3884.

Dystrybutor (Niemcy)

Unitronik
Mündelheimer Weg 9
40472 Düsseldorf
Tel. 02 11/ 95 11 - 0, fax 02 11/ 95 11 - 1 11

Przykład aplikacji

Higrometr, Elektor 12/1997

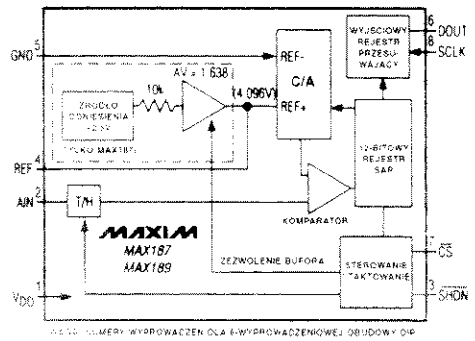
Parametry charakterystyczne

Parametr	Min.	Typ.	Maks.	Jedn.	Warunki
Napięcie wyjściowe	0,34	-	0,47	V AC	1,0V AC, 25°C, 60%
Nachylenie charakterystyki U(RH)	-	0,015	-	V/%	1,0V AC, 25°C, 40...70%
Błąd (z uwzględnieniem wpływu temperatury)	-10	-	+10	%	1,0V AC, 10...40°C, 30...80%
Wpływ temperatury	-5	-	+5	%	1,0V AC, 10...40°C, 30...80%
Czas odpowiedzi[1]	-	3	4	min	25°C, od 30% do 80%, prędkość przepływu powietrza 2,5m/s
Czas ustalania[2]	-	100	150	ms	
Rezystancja termistora	-	20 ±5%	-	kΩ	25°C ±0,2°C
Stała B	-	4350 ±5%	-	K	

[1] Czas odpowiedzi na zmianę wilgotności o 90%.
[2] Czas niezbędny do ustabilizowania warunków pracy układu po doprowadzeniu napięcia zasilającego.

MAX187

Szeregowy przetwornik A/C małej mocy



Właściwości

- ✔ Rozdzielczość 12 bitów
- ✔ Nieliniowość całkowa ±1/2LSB (MAX187A)
- ✔ Wewnętrzny układ śledząco-pamiętający, częstotliwość próbkowania 75kHz
- ✔ Pojedyncze zasilanie +5V
- ✔ Mały pobór prądu (2µA w stanie wyłączenia, 1.5mA w stanie aktywnym)
- ✔ Wewnętrzne buforowane źródło napięcia odniesienia 4.096V
- ✔ Trójprzewodowy interfejs szeregowy, zgodny z SPI™, QSPI™ i Mircowire™
- ✔ Miniaturowe obudowy: 8-wyprowadzeniowa DIP i 16-wyprowadzeniowa SO

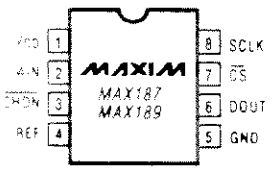
Parametry charakterystyczne

V_{DD} = +5V ±5%, GND = 0V, napięcia wejściowe unipolarne, szybkość próbkowania 75ksps, częstotliwość zegara zewnętrznego f_{CLK} = 4.0MHz (współczynnik wypełnienia 0.5), V_{REF} = 4.096V, do k. REF dołączony kondensator 4.7µF

Parametr	Symbol	Warunki	Min.	Typ.	Maks.	Jedn.
Dokładność stałoprądowa (uwaga 1)						
Rozdzielczość			-	-	12	bity
Dokładność względna (uwaga 2)		MAX187A	-	-	±0.5	LSB
		MAX187B	-	-	±1	LSB
		MAX187C	-	-	±2	LSB
Różniczkowy błąd liniowości	DNL	Bez gubienia kodów w całym zakresie temperatur pracy	-	-	±1	LSB
Błąd offsetu		MAX187A	-	-	±1	LSB
		MAX187B/C	-	-	±3	LSB
Błąd wzmocnienia (uwaga 3)		MAX187	-	-	±3	LSB
Współczynnik temperaturowy wzmocnienia		Zewnętrzne źródło odniesienia 4.096V	-	±0.8	-	ppm/°C
Parametry dynamiczne (wejściowy sygnał sinusoidalny 10kHz, 0...4.096V_{pp}, 75ksps)						
Stosunek sygnału do szumu i zniekształceń	SINAD		70	-	-	dB
Zniekształcenia (do piątej harmonicznej)	THD		-	-	-80	dB
Zakres dynamiczny wolny od zakłóceń	SFDR		80	-	-	dB
Pasmo dla małych sygnałów		Spadek 3dB	-	4,5	-	MHz
Pasmo mocy			-	0,8	-	MHz
Szybkość przetwarzania						
Czas przetwarzania	t_{CONV}		5.5	-	8.5	µs
Czas śledzenia/pamiętania	t_{ACQ}		1.5	-	-	µs
Szybkość przetwarzania		Zewnętrzny zegar 4MHz, 13 cykli	-	-	75	ksps
Opóźnienie apertury	t_{APR}		-	10	-	ns
Drżenie apertury			-	<50	-	ps
Wejście analogowe						
Zakres napięć wejściowych			-	-	0...V_{REF}	V
Pojemność wejściowa (uwaga 4)			-	16	-	pF
Wewnętrzne źródło odniesienia (aktywne buforowanie)						
Napięcie na wyjściu REF	V_{REF}	T_A = +25°C	4.076	4.096	4.116	V
	V_{REF}	T_A = T_{MIN}...T_{MAX}, MAX187_C	4.060	-	4.132	V
	V_{REF}	T_A = T_{MIN}...T_{MAX}, MAX187_E	4.050	-	4.140	V
	V_{REF}	T_A = T_{MIN}...T_{MAX}, MAX187_M	4.040	-	4.150	V
Współczynnik temperaturowy V_{REF}		MAX187AC/BC	-	±30	±50	ppm/°C
		MAX187AE/BE	-	±30	±60	ppm/°C
		MAX187AM/BM	-	±30	±80	ppm/°C
Prąd zwarciowy wyjścia REF			-	-	30	mA
Stabilizacja obciążeniowa (uwaga 5)		obciążenie 0...0.6mA	-	1	-	mV
Wyjście cyfrowe (DOUT)						
Napięcie wyjściowe w stanie niskim	V_{OL}	I_{SINK} = 5mA	-	-	0,4	V
	V_{OL}	I_{SINK} = 16mA	-	0,3	-	V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	V_{OH}	I_{SOURCE} = 1mA	4	-	-	V
Prąd upływu w stanie wysokiej impedancji	I_L	CS\ = 5V	-	-	±10	µA
Pojemność wyj. w stanie wysokiej impedancji	C_{OUT}	CS\ = 5V (uwaga 4)	-	-	15	pF
Warunki zasilania						
Napięcie zasilania	V_{DD}		4,75	-	5,25	V
Pobór prądu	I_{DD}	Stan aktywny	-	1,5	2,5	mA
	I_{DD}	Stan wyłączenia	-	2	10	µA
Tłumienie wpływu napięcia zasilania	PSR	V_{DD} = +5V ±5%, zewnętrzne źródło odniesienia 4,096V, napięcie wejściowe całego zakresu (uwaga 6)	-	±0,06	±0,5	V

Uwagi

1. Mierzone przy V_{DD} = +5V
2. Dokładność względna stanowi różnicę między wartością teoretyczną i otrzymaną w wyniku przetwarzania dla danego napięcia analogowego, po przeprowadzeniu kalibracji dla pełnego zakresu.
3. Wewnętrzne napięcie odniesienia: skompensowane niezrównoważenie. Bez błędów działania źródła napięcia odniesienia.
4. Zapewnione dzięki zastosowanym rozwiązaniom, nie podlega testowaniu podczas produkcji.
5. Aby zapewnić podaną dokładność przetwarzania, w jego trakcie obciążenie układu nie może ulegać zmianie.
6. Test stałoprądowy. Pomiar jest przeprowadzany tylko dla 4,75V i 5,25V.



Opis ogólny

12-bitowy analogowo-cyfrowy, szeregowy przetwornik MAX187 jest zasilany pojedynczym napięciem +5V, a jego zakres napięć wejściowych wynosi 0...5V. Wewnętrzny przetwornik działa na zasadzie kolejnych przybliżeń. Czas konwersji wynosi 8.5µs. Układ jest wyposażony w szybki układ śledząco-pamiętający (1.5µs), zegar i szybki trójprzewodowy interfejs szeregowy.

MAX187 zapewnia próbkowanie i przetwarzanie analogowo-cyfrowe sygnałów z szybkością 75ksps. Przekazywanie danych przez interfejs szeregowy nie wymaga dodatkowych układów, niezbędne jest natomiast podanie zewnętrznego sygnału zegarowego. Interfejs ten może współpracować z większością procesorów sygnałowych (DSP) i mikrokontrolerów. Interfejs jest zgodny ze standardem SPI™, QSPI™ i Mircowire™.

Układ MAX187 posiada wewnętrzne źródło napięcia odniesienia. Jest oferowany w miniaturowej 8-wyprowadzeniowej obudowie DIP oraz w 16-wyprowadzeniowej obudowie SO. Pobór mocy przetwornika wynosi 7.5mW i spada do 10µW w stanie wyłączenia (shutdown).

Producent

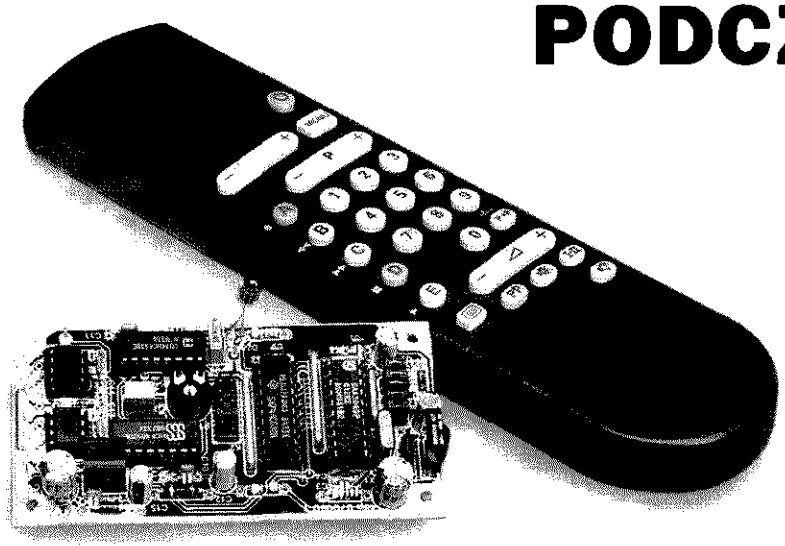
Maxim Integrated Products (www.mxim.com)

Przykład aplikacji

12-bitowy interfejs analogowo-cyfrowy, Elektor 11/1997

BEZSZUMNY REGULATOR GŁOŚNOŚCI STEROWANY PODCZERWIENIĄ

z potencjometrem elektronicznym typu DS1669



Układ opisany w niniejszym artykule wyjątkowo nadaje się dla tych, którzy doceniają komfort, jak również jakość dźwięku. W układzie dwa elektroniczne potencjometry są sterowane za pośrednictwem nadajnika podczerwieni RC5 dla zapewnienia regulacji głośności nie tylko wolnej od trzasków i innych dokuczliwych zakłóceń, ale również odpornej na zużycie i uszkodzenie. Układ jest przeznaczony do zmontowania na małej płytce drukowanej, która może być wygodnie wbudowana w niemal każdy z istniejących wzmacniaczy.

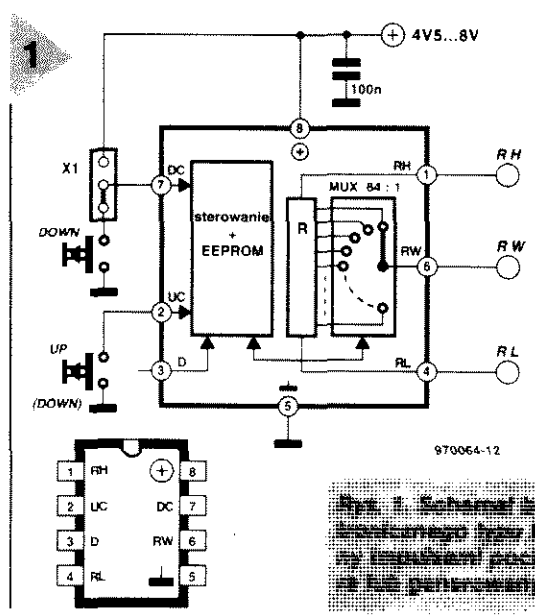
T. Giesberts

Potencjometr elektroniczny

Konstrukcja opiera się na dwóch sterowanych elektronicznie potencjometrach typu DS1669 firmy Dallas Semiconductor. W skrócie, potencjometry te składają się ze ścieżki rezystywnej, z odczepami na 64 pozycjach rozmieszczonych w równych odstępach, multipleksera 64:1, układów sterujących i pamięci EEPROM. Układy te są dostępne w obudowach DIP (typ DS1669) lub SO8 do montażu powierzchniowego (typ DS1669S). Obydwa typy mają trzy wersje rezystancji: 10kΩ, 50kΩ lub 100kΩ. Wartość jest identyfikowana poprzez dodanie do kodu typu liczb 10, 50 lub 100.

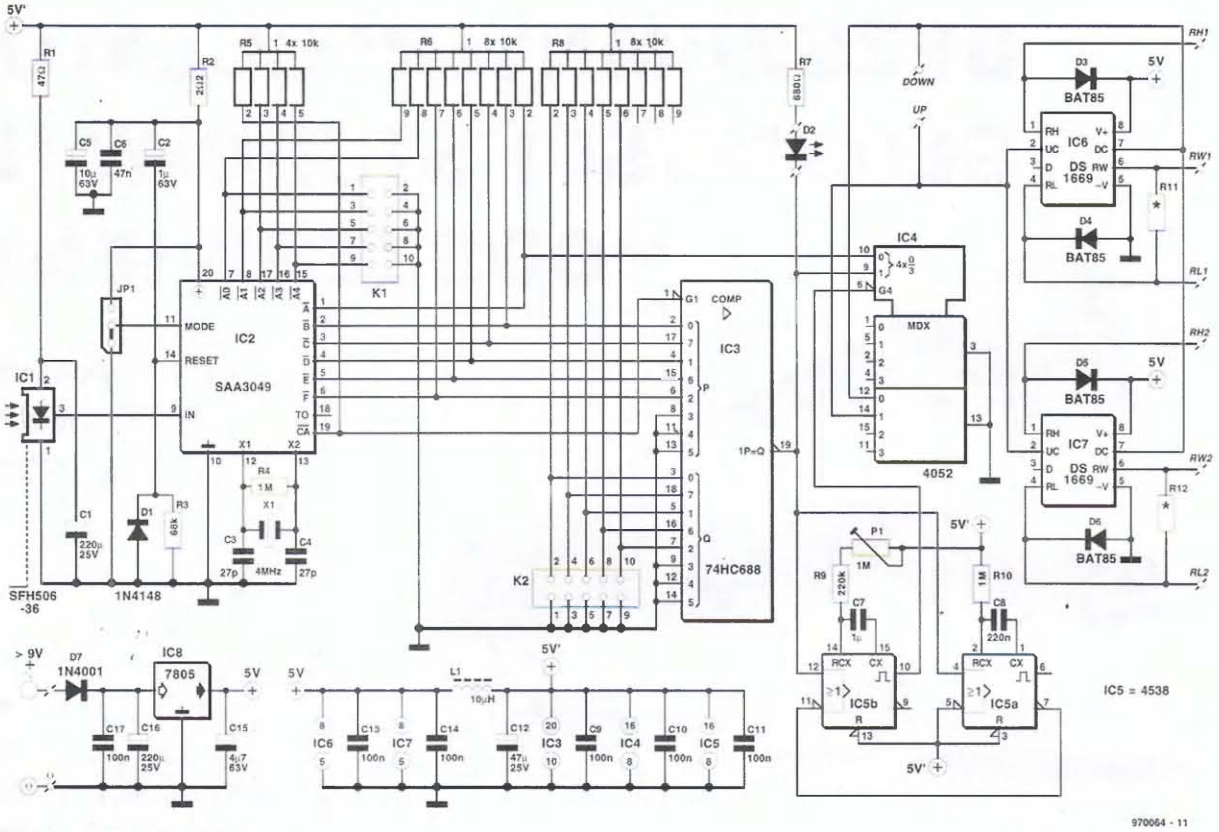
Odczepy 64 wyjść ścieżki rezystywnej są doprowadzone do multipleksera określającego, które z nich jest wybrane; odpowiednie dane są zapisywane w pamięci EEPROM. To zapewnia, że nawet jeśli zasilanie urządzenia zostanie wyłączone, ustawiona wartość zostanie zachowana.

Układy są sterowane (1) jednym przyciskiem zwiększania/zmniejszania rezystancji (przełącznik zwierny włączony pomiędzy wyprowadzenie UC i masę; wejście DC połączone z linią zasilania) lub (2) dwoma oddzielnymi przyciskami do zwiększania i zmniejszania rezystancji (włączonymi odpowiednio pomiędzy wyprowadzenie DC i masę oraz pomiędzy wyprowadzenie UC i masę), albo (3) poprzez mikrokontroler. Ścieżka rezystywna jest włączona pomiędzy wyprowadzenie 4 (RL = dolny koniec R) i 1 (RH = górny koniec R) (patrz ***rysunek 1***). Przy pracy z jednym przyciskiem wciśnięcie przycisku powoduje, że symboliczny suwak przesuwa się w kierunku jednego z końców ścieżki rezystywnej; gdy osiągnie koniec, zawraca i porusza się w kierunku drugiego końca. To samo następuje, gdy układy są sterowane impulsami z mikrokontrole-



Rys. 1. Schemat blokowy potencjometru elektronicznego typu DS1669. Układ jest sterowany impulsami pochodzącymi z mikrokontrolera lub poleceniami ręcznie.

2



Rys. 2. Schemat elektryczny regulatora głośności, w którym IC6 i IC7 są rzeczywistymi potencjometrami sterowanymi przez IC4 i IC5. Sygnały sterujące podczerwieni są przetwarzane przez IC1...IC3.

ra. Przy pracy z dwoma przyciskami, gdy wciśnięty jest przycisk zmniejszania rezystancji, symboliczny suwak przesuwa się w kierunku RL, a gdy wciśnięty jest przycisk zwiększania - w kierunku RH.

Wejścia sterowania ręcznego (UC i DC) są wewnętrznie odkłócone. Układ nie reaguje natychmiast na wciśnięcie przycisku, a dopiero po 1ms. Gdy wyłącznik jest wciśnięty przez krócej niż 1s, jest to uważane za pojedyncze działanie. Jeśli wciśnięty wyłącznik zostanie przytrzymany dłużej niż 1s, suwak przemieszcza się o jeden odczep co każde 100ms; nazywa się to funkcją automatycznego powtarzania. By przejść od jednego końca ścieżki rezystywnej do drugiego, suwak potrzebuje około 7s.

Wejścia UC i DC dwóch potencjometrów, IC6 i IC7 (patrz ***rysunek 2***), są przełączane przez IC4. IC5a i IC5b realizują tutaj specjalną funkcję, do której powrócimy później.

Sterowanie podczerwienią

Sygnał podczerwieni (IR) emitowany przez nadajnik RC5 zawiera dwie ważne dane: adres systemowy i samo polecenie. Zgodnie z kodem RC5, adresem systemowym przedwzmacniacza jest „16". Jeśli adres ten jest już zajęty lub jeśli potencjometr nie jest dołączony do przedwzmacniacza, a do urządzenia innego typu, może być wykorzystany inny adres.

Adres jest ustalany przez wejścia A0... ...A4 IC2. Dla adresu „16" wejścia A0... ...A3 muszą być logicznymi zerami, co osiąga się poprzez zwarcie odpowiednich końcówek K1 (1 i 2, 3 i 4, 5 i 6 oraz 7 i 8; końcówki 9 i 10 pozostają rozwarte). Adres „0", zarezerwowany dla odbiorników telewizyjnych, jest ustawiany przez zwarcie wszystkich pięciu par końcówek. Jest oczywiste, że wybór klawiszy w nadajniku RC5 jest określony przez to, które pary końcówek są zwarte.

Sygnał z nadajnika RC5 jest odbierany przez IC1. Jest to specjalny układ firmy Siemens, zawierający fotodiodę podczerwieni i kompletny odbiornik. Zdemodulowany sygnał z jego wyjścia (k. 3) jest doprowadzony do dekodera IC2, który zamienia go na sygnał cyfrowy. Sygnał ten jest dostępny jako poziomy logiczne na wyjściach A...F. W opisywanym układzie istotne są tylko dwie komendy:

Adres	F	E	D	C	B	A	Komenda
16	0	1	0	0	0	0	głośniej
17	0	1	0	0	0	1	ciszej

Wyjścia B...F IC2 są połączone z pięcioma wejściami P cyfrowego komparatora IC3, pozostałe wejścia P są połączone z masą. Wyjście komparatora (k. 19) przyjmuje stan niski, gdy słowo danych na wejściach P jest takie samo, jak ustawione za pośrednictwem K2 na wejściach Q. W takim przypadku dioda D2 świeci.

Wyjście A IC2 umyślnie nie jest połączone z jednym z wejść komparatora, ponieważ stan tego bitu (LSB) różni się w komendach „głośniej" i „ciszej", i mógłby tym samym zakłócać prawidłowe funkcjonowanie IC3.

Układ odbiornika jest odsprzężony obwodem R1-C1, a układ dekodera obwodem R2-C5-C6.

Obwód R3-C2 zapewnia reset układu IC2 po włączeniu zasilania.

Zwora JP1 umożliwia dekoderowi IC2 przetwarzanie kodów RECS80 lub RC5. Zazwyczaj będzie to kod RC5, w którym to przypadku zwora musi być włączona pomiędzy wyprowadzenie 11 i masę.

Kwarc X1, w połączeniu z R4, C3 i C4 zapewnia, że sygnał zegarowy IC2 jest prawidłowy.
Drabinki rezystorów R5, R6 i R8 działają jako rezystory podciągające w górę rozmaite wejścia i wyjścia.

Sterowanie synchroniczne

Wcześniej zostało stwierdzone, że potencjometry są sterowane poprzez łączenie wejść UC i DC z masą. Dokonuje się to za pośrednictwem multiplekserów analogowych, zawartych w układzie IC4. Zastosowanie multiplekserów umożliwia, w miarę potrzeby, dołączenie dwóch wyłączników przyciskowych. W tym celu na płytce drukowanej przewidziano wyprowadzenia zwiększania (UP) i zmniejszania (DOWN) rezystancji. Jako IC4 zastosowano układ 4052, mający ponadto tę zaletę, że nie wymaga dodatkowych układów logicznych do prawidłowego dekodowania kierunku ruchu.
Adres multipleksera jest kombinacją zdekodowanego bitu LSB (wyjście A IC2) i stanu wyjścia IC3.
Jak wspomniano wcześniej, jeśli wejście UC lub DC IC6, lub IC7 zostanie pobudzone przez dłużej niż 1s, suwak automatycznie będzie przesuwał się o jedną pozycję co 100ms. W opisywanym układzie, w którym potencjometry są sterowane równolegle, suwaki mogą się przemieszczać nie zawsze synchronicznie i to jest powód, dla którego funkcja automatycznego powtarzania jest zablokowana. Zamiast tego, potencjometry są sterowane ciągami dyskretnych impulsów, dostępnych na wyjściu CA układu IC2. Jeśli sygnał ze sterownika RC5 jest nieprzerwany, na wyjściu CA co 120ms pojawiają się impulsy o szerokości 15ms. Zarówno szerokość, jak i częstotliwość powtarzania tych impulsów doskonale nadają się do powtarzalnego pobudzania potencjometrów. Co ważniejsze, synchroniczność działania jest zagwarantowana.

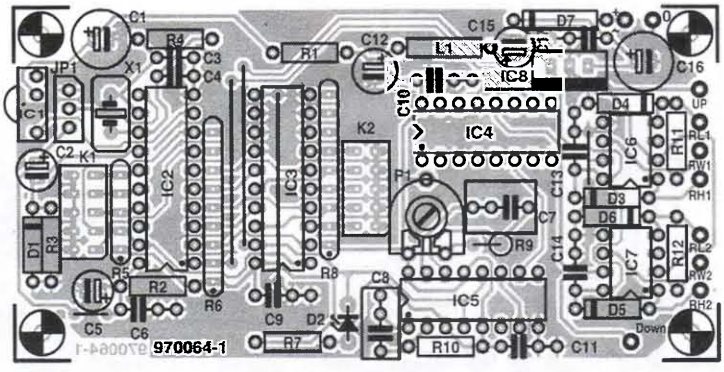
Czas martwy

Wyjście komparatora IC3 pozostaje w stanie niskim tak długo, jak długo wyjście CA układu IC2 jest aktywne, co utrudnia zapewnienie tego, aby suwaki IC6 i IC7 nie przesunęły się więcej, niż o jeden określony krok. Dlatego układ IC5 wprowadza czas martwy, który za pośrednictwem P1 może być ustawiany pomiędzy 0,22s a 1,22s. Organizacja jest taka, że pierwszy ruch suwaka ma miejsce natychmiast po impulsie wyjściowym IC3. Po nim następuje czas martwy, a dalej ciąg impulsów.
Czas martwy odmierza wyzwolenie monowibratora IC5b przednim zboczem pierwszego impulsu wyjściowego IC3. Wyjście Q IC5b przyjmuje stan wysoki i zapobiega dalszym ruchom suwaka, pobudzając wejście blokujące IC4.
Ponieważ impuls układu 4538, zastosowanego jako monowibrator, może być podtrzymywany, dla zapobieżenia niepożądanemu wydłużaniu czasu martwego dodano IC5a. Obydwa monowibratory są wyzwalane jednocześnie, a IC5a od razu blokuje wejście wyzwalania IC5b, wymuszając poziom niski na wyprowadzeniu 11. Ponieważ impuls IC5a jest dłuższy niż czas powtarzania IC3, powtórzone impulsy na wyjściu komparatora nie mają wpływu na układ IC5b.
Długość czasu martwego najlepiej określić eksperymentalnie; zazwyczaj wystarcza ustawienie P1 w położeniu środkowym.

Płytka drukowana

Najlepiej zmontować układ na płytce drukowanej przedstawionej na ***rysunku 3***, która została zmniejszona tak, jak tylko było to możliwe, ponieważ należy się spodziewać, że większość konstruktorów zechce umieścić ją w istniejącym sprzęcie, by zastąpić jego regulator(y) głośności. Doprowadzenia tych regulatorów powinny zostać odcięte i połączone z końcówkami RH, RW i RL płytki.

3

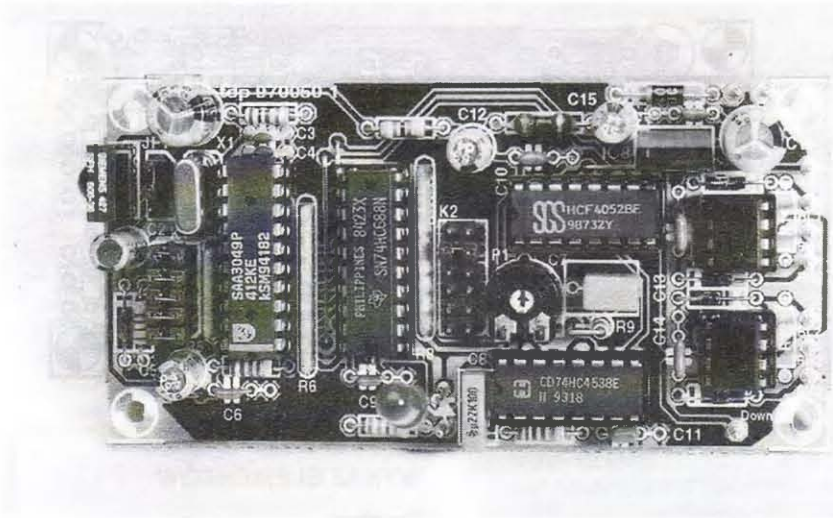


Rys. 3. Płytka drukowana regulatora została zmniejszona tak, jak tylko było to możliwe, dla ułatwienia wbudowania jej w istniejący sprzęt. Upewnij się, czy IC1 ma widok na świat zewnętrzny. Rysunek ścieżek zamieszczamy we wkładce (str. 34-35).

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 47Ω
R2: 2,2Ω
R3: 68kΩ
R4, R10: 1MΩ
R5: drabinka 4 x 10kΩ
R6, R8: drabinka 8 x 10kΩ
R7: 680Ω
R9: 220kΩ
R11, R12: opcjonalne, patrz tekst
P1: 1MΩ, potencjometr montażowy, leżący
Kondensatory
C1, C16: 220µF/25V, stojące
C2: 1µF/63V, stojący
C3, C4: 27pF
C5: 10µF/63V, stojący
C6: 0,047µF, ceramiczny
C7: 1µF, MKT (metalizowany poliestrowy), rozstaw 5mm lub 7,5mm
C8: 0,22µF
C9...C11, C13, C14, C17: 0,1µF, ceramiczne
C12: 47µF/25V, stojący
C15: 4,7µF/63V, stojący
Indukcyjności
L1: 10µH
Półprzewodniki
D1: 1N4148
D2: LED, wysokosprawna
D3...D6: BAT85
D7: 1N4001
Układy scalone
IC1: SFH506-36 (Siemens)*
IC2: SAA3049P (Philips)*
IC3: 74HC688
IC4: 4052
IC5: 4538
IC6, IC7: DS1669 (Dallas Semiconductor)*
IC8: 7805
Różne
JP1: 3-drożna złączka ze zworą
K1, K2: dwurzędowe 10-drożne złączki z pięcioma zworami
X1: rezonator kwarcowy 4MHz
Płytka drukowana: nr zam. 970064 (patrz Dział Obsługi Czytelników na str. 64)

* Patrz dodatkowe informacje na str. 49.



Na koniec...

Chociaż układy IC6 i IC7 są zabezpieczone przed zbyt wysokimi napięciami wejściowymi diodami D3...D6, przykładane sygnały wejściowe nie powinny przekraczać 1,5V wartości skutecznej. Liniowa charakterystyka potencjometrów może uzyskać wygląd bardziej logarytmiczny dzięki włączeniu pomiędzy RW i RL rezystorów R11 i R12, jak to przedstawiono na rysunku 2. Wartość tych rezystorów powinna wynosić $^1/_4$...$^1/_{16}$ wartości potencjometrów. Zachowaj jednak ostrożność, by nie uszkodzić układów potencjometrów, ponieważ prąd płynący przez suwak nie może przekroczyć 1mA. Oznacza to, ze rezystory te powinny być stosowane tylko z potencjometrami 100kΩ.
Gdy układ jest wbudowany do wnętrza istniejącego sprzętu, musi to, oczywiście, być dokonane tak, by odbiornik podczerwieni miał widok na świat zewnętrzny. W niektórych przypadkach może być konieczne przedłużenie wyprowadzeń tego układu scalonego trzema krótkimi odcinkami izolowanego przewodu.
Ponieważ układ ma swój własny prostownik (D7) i stabilizator (IC8), może być zasilany dowolnym napięciem zmiennym lub stałym, równym 9V lub wyższym. Może to być zasilacz sieciowy, ale mozliwe jest również zasilanie ze sprzętu, w którym jest zamontowany regulator głośności. ■

THE No.1 COMPONENT SOURCE FOR *ELEKTOR ELECTRONICS* PROJECTS

THAT'S RIGHT, YOU FOUND US

- The only international mail order company totally dedicated to Elektor Electronics projects.
- Prices in Dutch Guilders (NLG), excl. VAT
- Contents of Components Sets matches published parts lists, including PCB and software item(s)
- **Mini catalogue against one IRC** (ask at your PO)
- All components are new, from major manufacturers, and fit on Elektor Electronics printed circuit boards.
- No surcharge on credit card orders.
- The one-stop source for all Elektor projects.
- Component Set order codes underlined.

PLEASE VISIT THE C-I ELECTRONICS WEBSITE: WWW.DIL-DOS.COM

October 1997

Serial Port Switch
E970057 Parts set incl. sub-D connectors and mains-adaptor 195.00
Parts: MAX234CPE 26.50
A/D Converter with MAX187
E970060 Parts set incl. sub-D plug in metal case 117.50
Parts: MAX187BCPA 72.50
Electronic Offset for Dig. Scopes
E970063 Parts set incl. PC-Board transformer 249.00
IR Controlled Potentiometer
E970064 Parts set DS1669-10 (10Kohm) 149.00
Parts: SFH506-36 5.95
SAA3049 21.00
DS1669-10 22.50
50 MHz Frequency Meter
E970077 Parts set incl software, and LCD Module 225.00
Parts: 74LS292 39.95
LCD Module 1x16 47.50
Directional Microphone
E970079 Parts set incl. 2 electret mikes 84.95
Parts: OP413FP (only available later on) 29.95

September 1997

Chipcard Reader/Writer
E970050 Parts set incl. software and chipcard connector 95.00
Parts: special smart card connector 47.50

September 1997

Chipcard Reader/Writer
E970050 Parts set incl. software and chipcard connector 95.00
Parts: special smart card connector 47.50
Dual Continuity Tester
E970020 Parts set incl. battery and piezo buzzer 45.00
Centronics Relay Card
E970053 Parts set, incl. 8 pcs. E-card relays 169.50
Parts: e-card relay 10.95
Presskey CTL3 1.50
PCB Powersupply socket V21CP 3.95
Test Data Acquisition System
E970059 Parts set incl software, PCB mounted NiCd and plastic box 249.00
Parts: LM385LP2.5 4.95
MAX791 38.50
NiCd PCB-mounted 3.6V 17.95
Hybrid Audio Amplifier
E972020* Parts set stereo, incl. PC Board, heatsinks, all special components, excl. metal cabinet 998.00
Parts: PC Board (stereo) 99.00
PCC88 17.90
2SK176 57.50
2SJ56 57.50

July/August 1997

Video Distribution Amplifier
E974042 Parts set incl. PCB mount cinch sockets 121.95

July/August 1997

Digital Tester
E974012 Parts set 99.00
Switch-mode Power Supply LM2574
E974024 Parts set, incl. suppressor coils + wire 69.95
Selective Door Chime
E974025 Parts set incl. LS and Siemens IC 64.95
Parts: SAE0800 14.95
Stand-alone Sound Card
E974100 Parts set incl. PCB-transformer excl. D850XG 118.00

June 1997

Car Battery Monitor
E970025 Parts set incl. relay and magnetosensor 169.00
Parts: KMZ10B (magnet sensor) 5.95
Siemens relay 17.50
Earth-leakage meter
E970046 Parts set excl. plastic box 105.00
Parts: Philips toroidal core 3.95
80C537 Microcontroller Board
E970048 Parts set, incl. software 399.00
Parts: Siemens 80C537 42.50
RTC72421 29.50 MAX691 21.95

May 1997

Advanced LRC Meter
E970028 Parts set excl. box and front panel foil 695.00
Parts: MPR24 resistors 0.1% 1.95
BAV45 17.95
AD 1847JP 95.00
AD 847JN 22.95
OP282GP 7.75
ADG433BN 13.90
AD620AN 24.50
PGA103P 37.90
ADS2101KP80 99.50
ST93C46CB1 3.75
Long-distance IrDA Link
E970041 Parts set incl. software 139.95
Parts: SFH 203 FA 1.95
TSAHA5203 1.25
BUK552 3.95
MAX232 5.25
SIR2 12.75
Xtal 22.1184Mc 8.95

May 1997

Wideband Millivolt Meter
E970021 Parts set incl. box and LCD-module 195.00
Parts: BAT 81 1.50
LT1252 12.10
LCD-Voltm. Module 29.90
Compact AF Output Amplifier
E970043 Parts set incl. heatsink excl. power supply 289.00
Parts: GT20D101 34.95
GT20D201 34.95
Siemens relay 17.50

April 1997

Opto-to-coaxiol audio converter
E970031 Parts set excl. cables 85.00
Parts: TOTX173 18.50 TORX173 21.50
PCB-Cinch connector TCPH 1.25

March 1997

Battery Operated Sine-Wove Generator
E970003 Parts set incl. battery excl. case 91.50
Eprom Programmer
E970010 Parts set + softw. 976003-1 on CD-ROM 179.00

Firma C-I Electronics oferuje w sprzedaży wysyłkowej elementy, płytki drukowane i oprogramowanie do projektów opisywanych w Elektorze. Ceny podano w guldenach holenderskich. Odpowiednie artykuły można łatwo zidentyfikować na podstawie specyficznych numerów, które podajemy w spisie rocznika 1997 na stronie 14 i 15.

C-I Electronics P.O. Box 5544 NL 3008 AM Rotterdam The Netherlands
Fax*: (+31) 10 4861592, email: DIL @ EURONET. NL
When faxing please include your full address for return mail
Enclose one IRC with all correspondence. Prices are in Dutch guilders (NLG), subject to change without prior notice, exclusive of 17.5% VAT (BTW) and P&P. E. & O. E. Private customers in EU countries add BTW (sales tax) at 17.5%, then P&P
P&P: Airmail, recorded delivery. Europe: NLG 15.00 for weight to 1kg. Outside Europe: NLG 15.00 for weight up to 250g. Extensive ordering info supplied with catalogue. Please ask for a C-I orderform.
VISA - MASTER - ACCCESS - EUROCARD orders welcome

Kupię

LM8659 - 2 szt. do mikrofalówki. Tel. 061-878-96-49.

Uszkodzone CB, do 20 zł, kontakt listowny. Tomasz Konopka, 05-120 Legionowo, ul. Rycerska 1A/2.

Praca

Praca chałupnicza od wiarygodnych firm zachodnich, z elektroniki z dostawą i odbiorem. Proszę o kopertę i znaczek. 100% uczciwości, napisz! Katarzyna Czekajska, 26-110 Skarżysko-Kamienna, ul. Rejowska 24/22.

Różne

Lampy elektronowe, **podstawki** lampowe, **trafa** głośnikowe wszelkiego typu 20Hz-20kHz, ultraliniearne sprzedam-kupię. Florian Szcześniak, 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. (022) 847-11-56.

Marzy Ci się układ z wykorzystaniem **PLD**? Chcesz zbudować urządzenie oparte na najnowszych rozwiązaniach? Ale jak to **zaprogramować**? Teraz wiesz gdzie: Michał Tarasiejski, 71-250 Szczecin 43, skr. 87, email: mickytar we.tuniv. szczecin.pl., tel. (0602) 386-567.

Przyjmę bezpłatnie i zwrócę koszt przesyłki **złomu i części elektronicznych**, sprzedam luźne nr **EP**, **EdW** i **ŚR** 1-12/96, 5, 7, 8/97. Tomasz Konopka, 05-120 Legionowo, ul. Rycerska 1a/2.

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)
Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰
w niedziele w godz. 6⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa
Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44 tel. 0-602-251-160

Poszukuję **głośników dużej mocy**, spalonych lub zatartych, także przewinę. Kontakt tel. 0931 66-241 w 893 lub listowny. Zygmunt Janowicz, 72-330 Mrzeżyno, ul. Zielona 6/2.

Sprzedam

Stacje lutownicze 50W, reg. temp. 150-450°C, cena 150 zł. Tel. 058-52-58-82.

Tania wyprzedaż: **książki**, **czasopisma** EP, RE, NE, **programy do rysowania płytek** na PC oraz dwa uszkodzone, identyczne mierniki cyfr. Info. kop. + zn. Tel. 042-513-520.

Zasilacz laboratoryjny 0-30V, 3A z zabezpieczeniem. **Oscyloskop** (OMŁ-3M). mini serwisowy (cena obu przyrządów 300 zł). Leszek Motyka, 59-225 Chojnów, ul. Drzymały 6/15.

Tanio **nadajniki UKF** FM, TV, odb. nasłuchowe 146MHz i radiopowiadomienie dużego zasięgu 15km, kodowane cyfrowo, gwarancja jakości i rachunki. Info. kop. + zn. Andrzej Czarnecki, 41-207 Sosnowiec, ul. W. Pola 13/169.

Tanio **nadajnik UKF FM** Motorola, zasięg ponad 10 kilometrów bez względu na pogodę, wielkość paczki papierosów, szczegółowa dokumentacja. Andrzej Nyga, Mława, ul. Sienkiewicza 1/13/65, tle. 023/654-32-38.

Wykrywacz metali do poszukiwań złota, skarbów, militariów firmy Armand. Wojciech Oksieńciuk, 05-806 Komorów, ul. Ryszarda 44.

KRAMIK - dział drobnych ogłoszeń - zaprasza elektroników (tylko osoby prywatne) do bezpłatnego publikowania ogłoszeń. Treść ogłoszenia może być dowolna (wymiana, sprzedaż, kupno, praca, itp.), jednak musi być związana z elektroniką. Ogłoszenia zawierające **co najwyżej 160 znaków** są przyjmowane wyłącznie na kuponach wyciętych z ostatniego numeru "Elektora Elektronika", przy czym obszar kratkowany (160 kratek) należy wypełnić dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Imię, nazwisko i adres nie są zaliczane do limitu 160 znaków.

Kupony należy przesyłać na adres:
Elektor Elektronik, 00-967 Warszawa 86 skr. poczt. 134.

Elektor-Elektronik nr 12

Imię i nazwisko

Adres

UWAGA!

Rubryka „Kramik Elektora" rozwija się, dlatego postanowiliśmy nie ograniczać grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. W związku z tym uworzyliśmy nową rubrykę „Rynek i Giełda", która zawiera w sobie zarówno darmowe ogłoszenia prywatne, czyli dotychczasową rubrykę „Giełda" oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe.

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru „Elektora Elektronika". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet zawiera kratki, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: „Elektor Elektronik", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może mieć tylko szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką „Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest zbyt istotny. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

Ankieta "SPRZĘŻENIE ZWROTNE"

Artykuły opublikowane w numerze 12/97 Elektora, które wzbudziły moje zainteresowanie i byłbym skłonny nabyć do nich elementy składowe:

Wyniki ankiety służą do określenia stopnia zainteresowania Czytelników poszczególnymi tematami prezentowanymi na łamach EE oraz ustalenia asortymentu i wielkości oferty handlowej płytek drukowanych.

Artykuły podstawowe

Procesor kopiowania kaset wideo ☐
Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy ☐
Bezszumny regulator głośności sterowany podczerwienią ☐
Procesory DSP w Internecie ☐
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów ☐
Higrometr ☐
Booster ładowania ☐
Katalog Elektora ☐
Biuletyn Informacyjny Układów Scalonych ☐

Pomiary i testy

PC jako 4-kanałowy analizator logiczny ☐
Techniki wyzwalania ☐
„Ascope" – testowanie łącza szeregowego ☐
„Cool Edit" – program do przetwarzania i analizy dźwięku ☐

Uwaga: Ankieta służy celom informacyjnym, nie jest zaś traktowana jako zamówienie.

Imię i nazwisko

ZAMÓWIENIE

Imię i nazwisko

Adres

Zamówienie należy przesłać na adres
Elektor Elektronik
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 134

W zamówieniu należy podać kod i nazwę zamawianej rzeczy, zgodnie z ofertą na str. 63 i 64. Egzemplarze archiwalne pisma Elektor Elektronik należy zamawiać na blankiecie przedpłaty (str. 65).

Ilość	Kod zamówienia	Nazwa	Cena jednostkowa	Wartość
			Razem	

Jak kupować kity, płytki i podzespoły do projektów publikowanych w EE?

Redakcja EE proponuje Czytelnikom trzy źródła zaopatrzenia:

1. Sieć obsługi Czytelników Elektora, której siedziba znajduje się w Holandii. Z tej sieci sprowadzamy:
 - ✔ płytki drukowane (do niektórych projektów oferujemy również płytki produkcji krajowej - ok. 3-krotnie tańsze),
 - ✔ zaprogramowane EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e, GAL-e,
 - ✔ programy na dyskietkach.

 Szczegółowa oferta na te artykuły znajduje się na str. 63 i 64. Czas realizacji zamówień - 2 - 6 tygodni.
2. Inne podzespoły - oferta ogólna AVT publikowana w Elektronice Praktycznej oraz oferty wielu innych dystrybutorów podzespołów ogłaszających się na łamach Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej.

Oferujemy również **płytki wyprodukowane w kraju** z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale wielokrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. **Ceny bez podatku VAT**

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
(Litera „C" oznacza, że płytkę można nabyć wyłącznie z programem na dyskietce lub w EPROM-ie)		
Wielofunkcyjny częstościomierz 1,2GHz	EE 1/93	P-920095-C 22,50
Karta opto-przekaźnikowa I²C	EE 1/93	P-930004 12,-
Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93	P-930007-C 35,-
Odbiornik VHF/UHF	EE 1/93	P-92600¹ 26,-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	EE 1/93	P-930016 19,50
Zegar MAXI-MICRO	EE 1/93	930020 155,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	EE 1/93	934031 45,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	EE 1/93	934032 40,-
Generator sygnału FM stereo	EE 2/93	920155 230,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odb. VHF/UHF	EE 2/93	P-926001-2 16,-
Lutownica do SMD	EE 2/93	930065 95,-
Multimetr o rozmytej logice - 1	EE 2/93	920049-2 200,-
Miernik amperogodzin	EE 2/93	930068 140,-
Sterowanie zapisu głosem	EE 3/93	934039 60,-
Wzmacniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	EE 3/93	930071 67,50
Precyzyjny zegar do komputera (płytka z dysk. 1671)	EE 3/93	930058-C 122,50
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytka z dysk. 1672)	EE 3/93	920049-C 237,50
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	EE 3/93	926087 155,-
Zasilacz-tester	EE 3/93	P-920095
		P-930033 39,-
Wzmacniacz średnio- mocy na „HexFET-ach"	EE 1/94	930102 127,50
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	EE 1/94	930123 142,50
Mikser stereo	EE 1/94	P-UPBS-¹ 6,-
Wyłącznik mocy I²C	EE 1/94	930091 62,50
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	EE 1/94	930005 299,-
Tester I²C (płytka + GAL 6341) ¹	EE 2/94	930128-C 360,-
Hygrometr cyfrowy	EE 2/94	P-930104-C 40,-
Mini-przedwzmacniacz	EE 2/94	930106 290,-
Ładowarka ogniw NiCd z mikrokontrolerem	EE 2/94	P-920162-C 36,-
Wskaźnik widma sygnału	EE 2/94	920151 130,-
Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	EE 3/94	930108 122,50
Alfanumeryczny wyświetlacz I²C (płytka z dyskietką 1851)	EE 3/94	930044-C 142,50
Tester MOSFETów mocy ¹	EE 3/94	930107 325,-
UART sterowany mikrosterownikiem	EE 3/94	930073 47,50
Eliminator blokady kopii (płytka + MACH+GAL)	EE 1/94	930098-C 463,-
Wzmacniacz harmonicznych	EE 1/94	930025 135,-
RS232-Centronics - konwerter	EE 1/94	930134 140,-
Sampler do Amigi	EE 1/94	P-920074 7,-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 1/94	P-924046 16,-
Konwerter 950...1750MHz	EE 4/94	P-UPBS1 6,-
Automatyczny częstościomierz cyfrowy	EE 4/94	930034 125,-
Liniowy miernik temperatury ¹	EE 4/94	P-920150 8,-
Programator PIC (płytka + software 7161)	EE 5/94	940048-C 660,-
U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	EE 5/94	P-920098 11,-
Sygnalizacja siecią - cz.1 odbiornik	EE 5/94	940021-1 102,-
Zegar MINI-MICRO	EE 5/94	930055 75,-
Wzmacniacz słuchawkowy	EE 6/94	P-940016 16,-
Inteligentny kasownik pamięci EPROM	EE 6/94	P-940058-1 9,50
Sygnalizacja siecią energetyczną cz. 2 - nadajnik (płytka + dyskietka 1911 + EPROM 6371)	EE 6/94	940021-2C 332,-
Tuner TV VHF/UHF (płytki 1 / 2 + µC87C51)	EE 6/94	930064-C 571,-
Lampa stroboskopowa	EE 6/94	P-940022 16,50
Monitor kanałów MIDI	EE 6/94	P-930059 11,-
Ściemniacz do oświetlenia halogenowego	EE 6/94	P-940034 4,50
Płytka rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	940025-1 95,-
Sprzęg małej mocy TTL-RS232	EE 7/94	P-920127 3,-
Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	EE 7/94	P-920011 14,-
Cyfrowa skala częstotliwości do odb. KF	EE 7/94	P-920161 16,-
Karta z procesorem 68HC11	EE 8/94	930123 77,-
Tani miernik pojemności	EE 8/94	P-UPBS-¹ 6,-
Optyczny sygnalizator dźwięku	EE 8/94	P-944080-1 5,-
Adapter pamięci 1MB SIMM	EE 8/94	944094-¹ 155,-
Końcówka mocy audio	EE 8/94	P-944075-1 12,-
Monokarta 80C451	EE 8/94	944069-¹ 150,-
Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	EE 8/94	940045 60,-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	P-910082 18,-
Zegar ciemniowy	EE 9/94	P-886100 7,-
Wzmacniacz do gitary (3 płytki)	EE 10/94	P-UPBS-1 18,-
Pedał ekspresji MIDI	EE 10/94	P-940019-C 135,-
Odwapniacz wody	EE 10/94	P-944011-1 5,-
Interfejs Centronics - I/O	EE 10/94	P-944067-1 15,-
Eksperymentalna płytka PIC	EE 10/94	P-944105-1 29,-
Miernik pojemności	EE 11/94	P-900012 9,50
Stabilny przetwornik napięcia	EE 11/94	P-940079-1 2,50
Kieszonkowy tałomierz	EE 11/94	P-886071 2,50
Miniaturowy częstościomierz	EE 12/94	940051-1 90,-
Ładowarka akumulatorów samochodowych	EE 12/94	940083 72,50
Samochodowy wzmacniacz audio (cz. 1)	EE 12/94	940078-1 140,-
Monitor linii telewizyjnych (PCB + PIC)	EE 12/94	940065-C 263,-
Krzemowy dysk (PCB + EPROM)	EE 1/95	940085-C 475,-
Tester pilotów zdalnego sterowania	EE 1/95	940084-1 65,-
Przełączany zasilacz napięcia zmiennego	EE 1/95	934004 65,-
Zintegrowany wzmacniacz audio	EE 1/95	936062-1 95,-
		936062-2 282,50
Obrotomierz	EE 1/95	940045-1 60,-
		940068-1 55,-
Nadajnik kodu RC5 (PCB + dyskietka)	EE 1/95	944106-C 130,-
Przetwornik napięcia 1—>3 fazy (płytka + GAL + EPROM)	EE2/95	940077-C 525,-
Samochodowy wzmacniacz audio, cz. 3	EE2/95	940078-2 300,-
Zasilacz odporny na zakłócenia w.cz.	EE2/95	940054-1 90,-
Kit wprowadzający do isp (płytka + dysk.)	EE2/95	940093-C 476,-
Multiplekser MIDI	EE2/95	930101 150,-
Karta diagnostyczna POST (płytka + GAL1 + GAL2)	EE2/95	950008-C 292,50
Mini-przetwornik C/A audio	EE3/95	940099-1 147,50
Ściemniacz sterowany podczerwienią	EE3/95	940109 97,50
Generator efektów świetlnych	EE3/95	940100 65,-
Uruchamianie systemów z 8031/8051 (płytka +dysk.)	EE3/95	940117-C 150,-
Procesor Surround	EE4/95	950012-1 187,50
Samochodowy wzmacniacz audio o mocy 30W	EE4/95	950024 95,-
Automatyczny timer do oświetlenia	EE4/95	940098-1 107,50

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
X88C64-EEPROM, który sam się programuje	EE4/95	940116-1 82,50
Regulator szybkości silników indukcyjnych	EE4/95	940095-1 75,-
Generator funkcyjny na DSP (płytka + dysk. + EPROM	EE5/95	950014-C 490,-
Przełącznik sterowany telefonicznie (płytka + PIC)	EE5/95	950010-C 220,-
Analizator MIDI (płytka + EPROM)	EE5/95	940020-C 343,-
Tester jakości ogniw NiCd (płytka + ST62T15)	EE5/95	950051-C 250,-
Programowany generator przebiegów sinusoidalnych (płytka + dyskietka)	EE5/95	950004-C 195,-
Sterownik silników krokowych (płytka + 8751 + dyskietka)	EE6/95	950038-C 499,-
Generator funkcyjny	EE6/95	950044-1 110,-
Przetwornica napięcia 12VDC 240VAC		
(płytka sterowania)	EE6/95	920039-1 110,-
(płytka stopnia mocy)	EE6/95	920039-2 65,-
Programator 87.89C51 (płytka + zaprogramowany EPROM)	EE7/95	950003-C 265,-
Wzmacniacz dystrybucyjny VGA	EE7/95	950017-1 100,-
Scrambler audio	EE7/95	910105 103,50
Generator funkcji	EE8/95	950068-1 295,-
Centronics-booster	EE8/95	910133 59,-
Elektroniczna klepsydra (płytka + 87C751)	EE8/95	950052-C 262,50
Cyfrowy miernik fazy 3 płytki	EE9/95	910045-1 2/3 260,-
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95	900138 67,50
Uniwersalny interfejs I/O do IBM PC	EE9/95	910046 108,-
Karta z przekaźnikami do uniwersalnego interfejsu I/O	EE9/95	910038 130,-
Automatyczny regulator oświetlenia	EE9/95	P-950050 3,50
Zabezpieczenie klucza nardware'owego	EE10/95	950069-1 127,50
Nowy wariant wzmacniacza z tranzystorami HexFET	EE10/95	930102 127,50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (PCB + MACH)	EE10/95	950084-C 405,-
Miernik rezonansu - DIP-Meter	EE10/95	950095-1 52,50
Wzmacniacz słuchawkowy	EE10/95	950064-1 50,-
Ogranicznik szumów FM	EE11/95	950089-1 107,50
Sterownik PIP (PCB + 87C51)	EE11/95	950078-C 547,50
Aktywny mini subwoofer	EE11/95	936047 122,50
Watomierz (płytka miernika	EE11/95	910011-1 64,50
płytka wyświetlacza		910011-2 41,-
LED do biegacza	EE11/95	950112-1 70,-
Preskaler podstawy czasu do oscyloskopu	EE12/95	950115-1 277,50
Komputer Matchbox (płytka+87C51+instr.)	EE12/95	950011-C 457,50
Wzmacniacz mocy PA300	EE12/95	P-950092 16,-
Inteligentny tester tranzystorów (płytka+PIC16C71)	EE 1/96	950114-C 442,50
Prosty generator w.cz.	EE 1/96	950023-1 75,-
Micro-PLC - (płytka + 87C750-51 + dyskietka)	EE 1/96	950093-C 445,-
Wzmacniacz do gry na gitarze	EE 2/96	P-950016 11,-
Copybit-inwerter (PCB+PIC16C71)	EE 2/96	950104-C 440,-
Przetwornik SECAM/PAL	EE 2/96	950078-2 290,-
Samochodzik - robot	EE 2/96	936069 80,-
Tester modułów SIMM (płytka + EPROM)	EE 3/96	960039-C 282,50
Urządzenie ostrzegające przed obłączeniem szosy	EE 4/96	P-960029 3,50
Interfejs I²C (płytka + dyskietka)	EE 4/96	950063-C 202,50
Wysokoprądowy tester h	EE 4/96	P-900078 5,-
Szybka ładowarka NiCd (płytka + ST62T20)	EE 4/96	950076-C 227,50
Bierny wskaźnik wysterowania	EE 4/96	950124-1 80,-
Tester podzespołów biernych	EE 5/96	960032-1 137,50
Dekoder RDS sterowany przez układ PIC (PCB + PIC)	EE 5/96	960050-C 275,-
Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (płytka + EPROM	EE 6/96	950098-C 360,-
Przedwzmacniacz z equalizerem I²C	EE 6/96	930003 82,-
Odbiornik FM w technice SMD	EE 6/96	936049 50,-
Czujnik siły	EE 6/96	P-950118 2,-
64-kanałowy analizator (płytka+dysk.+IC4+IC5)	EE 7/96	960033-C 697,50
płytka rozszerzenia (3 na jednej)	EE 7/96	960033-2 170,-
Audio-watomierz	EE 7/96	930018 102,50
Superbasy w dźwięku Surround	EE 7/96	P-960049 10,-
Urządzenie do ładowania akumulatorów	EE 7/96	P-950120 8,-
Interfejs Centronics (PCB + dysk.)	EE 7/96	960052-C 162,50
Inteligentny zegar szachowy (PCB+87C51)	EE 7/96	950097-C 417,50
Programator/emulator pamięci EPROM (PCB+dyski	EE 8/96	960077-C 330,-
Układ przełączający klawiatury komputera PC	EE 8/96	950126-1 70,-
Przedwzmacniacz TV amatorskiej 23cm	EE 8/96	960072-1 75,-
Miernik tętna	EE 8/96	P-960005 5,-
Urządzenie odstraszające włamywaczy	EE 8/96	P-960022 3,-
Elektroniczny trener	EE 8/96	P-960035 2,-
Monitor napięcia sieciowego	EE 8/96	P-960055 3,5
Iluminofonia domowa	EE 9/96	950123 110,-
Układ regulacji ładowania z baterii słonecznej	EE 9/96	930086 82,50
Przystawka do pomiaru zniekształceń	EE 9/96	P-936024 5,-
Moduł serwisowy do silników samochodowych	EE 9/96	P-086765 15,-
Iluminofonia domowa	EE 9/96	P-950123 10,-
Szerokopasmowy (50MHz) miernik dBm	EE10/96	P-964039 7,50
Cyfrowy termometr max-min (PCB + ST62T10)	EE10/96	960010-C 277,50
Cyfrowy kompas	EE10/96	960085-1 75,-
Tester parowania kondensatorów	EE10/96	P-964089 5,-
Przystawka pom. przesun. fazowego	EE10/96	P-964032 6,-
Zdalny wyłącznik	EE10/96	960063-1 120,-
Tester żarówek	EE11/96	P-960091 4,-
Zegar ciemniowy	EE11/96	P-960086 7,50
Przetwornik szybk. próbkowania (płytka + ST62T10)	EE 11/96	960093-C 287,5
Precyzyjny tester pojemności akumulatora	EE 11/96	964040-1 80,-
Wzmacniacz słuchawkowy dla gitarzystów	EE12/96	P-960109 4,-
Minidetektor metali	EE12/96	P-960075 4,-
Miniprogramator Flash (płytka + dyskietka)	EE 12/96	960078-C 212,5
Generator obrazu kontrolnego (płytka + EPLD + EPROM + dyskietka)	EE 12/96	960076-C 795,-
Wzmacniacz akustyczny 50W	EE 12/96	960079-1 80,-
Generator odgłosów lokomotywy parowej	EE 12/96	960087-1 77,5
Zdalne sterowanie z widzialnym światłem	EE 1/97	960068-1 110,-
Łącze RS232 na podczerwień (płytka + dyskietka)	EE 1/97	960107-C 152,5
Odświeżacz baterii 1,5V	EE 1/97	960106-1 112,5
Karta zbierania danych do portu RS232 (płytka + PIC16C71 + dyskietka)	EE 1/97	960098-C 355,-
Wzmacniacz akustyczny z jednym układem scalonym	EE 1/97	964104-1 62,5
Miernik pola magnetycznego	EE 2/97	P-960100 9,-
20-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy	EE 2/97	960110-1 227,5

Dział Obsługi Czytelników

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
Programator dla ST62 (płytka + dyskietka)	EE2/97	960105-C	167.5
Programator dla ST62 (płytka)	EE 2/97	960105-1	127.5
Przedwzmacniacz z zasilaniem bateryjnym	EE3/97	960094-1	342.50
Emulator sterownika 68HC11 (płytka + dyskietka)	EE3/97	970008-C	280.-
Przełącznik układu dongle	EE 3/97	960089-1	70.-
Monitor temperatury lodówki	EE 3/97	P-970001	6.50
Regulator prędkości do modeli kolejek	EE 3/97	P-960113	8.-
Cyfrowy portier	EE 4/97	970015-1	105.-
Prosty miernik indukcyjności własnej (płytka + dyskietka)	EE 4/97	970009-C	152.5
Mikroprocesorowy sterownik silnika do modeli (płytka + PIC16C84)	EE 4/97	960095-C	227.5
Mikser audio ze sterowaniem mikroprocesorowym (płytka + ST62T25B)	EE 5/97	970037-C	327.5
(płytka)	EE 5/97	970037-1	102.5
Domowy system alarmowy sterowany procesorem PIC (płytka +PIC16C84)	EE 5/97	970022-C	305.-
Złącze audio światłowód-kabel koncentryczny	EE 5/97	970031-1	70.-
Programator pamięci EPROM	EE 5/97	970010-1	157.5
Długodystansowe łącze IrDA (płytka + 89C2051)	EE 6/97	970041-C	252.5
Zaawansowany miernik RLC (płytka + GAL + EPROM)	EE 6/97	970028-C	625.-
(folia na pl. czołową)	EE 6/97	970028-F	135.-
Miliwoltomierz szerokopasmowy	EE 6/97	P-970021	26.-
Kompaktowy wzmacniacz mocy	EE 6/97	970043-1	197.5
Generator m.cz. z zasilaniem bateryjnym	EE 6/97	P-970003	13.-
Port wejścia wyjścia Centronics	EE 6/97	964116-1	185.-
Odcinacz napięcia sieciowego	EE 6/97	964070-1	102.5
Płytka mikrokontrolera 80C537 (płytka + GAL + EPROM)	EE 7/97	970048-C	580.-
Monitor akumulatora samochodowego	EE 7/97	970025-1	165.-
Uniwersalny zasilacz sieciowy	EE 7/97	970036-1	85.-
Selektywny kurant drzwiowy	EE 8/97	974025-1	85.-
Zasilacz impulsowy LM2574	EE 8/97	974024-1	75.-
Wzmacniacz wideo RGB	EE 8/97	974042-1	122.5
Tester sygnałów cyfrowych	EE 8/97	974012-1	132.5
Uniwersalny bezpiecznik elektroniczny	EE 9/97	P-960096	16.-
Termostat dla kwarcu	EE 9/97	P-960071	15.-
Miernik upływności do ziemi	EE 9/97	970046-1	132.5
Cyfrowy termometr (płytka + PIC16C54)	EE 9/97	960112-C	325.-
Magistrala I²C z izolacją elektryczną	EE 9/97	964062-1	67.5
System akwizycji danych (płytka + EPROM + dyskietka)	EE 10/97	970059-C	330.-
Karta przekaźnikowa Centronics	EE 10/97	970053-1	112.5
Podwójny tester ciągłości	EE 10/97	P-970020	6.5
Czytnik/programator kart chipowych (płytka + dyskietka)	EE 10/97	970050-C	135.-
Moduł miernika częstotliwości (płytka + PIC16C56)	EE 11/97	970077-C	342.5
Przełącznik portu szeregowego	EE 11/97	970057-1	120.-
Układ zerowania wejścia oscyloskopu	EE 11/97	970063-1	125.-
12-bitowy interfejs A/C (płytka + dyskietka)	EE 11/97	970060-C	105.-
Higrometr	EE 12/97	970065-1	66.-
Procesor kopiowania kaset wideo (płytka + EPM7032)	EE 12/97	970066-C	208.5
Stereofoniczny wzmacniacz mikrofonowy	EE 12/97	970083-1	116.5
Bezszumny regulator głośności	EE 12/97	970064-1	66.-

Dyskietki

Karta przetwornika obrazu TV do PC	EE 1/93	1831	145.-
Karta opto-przekaźnikowa I²C	EE 1/93	1821	75.-
Precyzyjny zegar do komputera	EE 3/93	1871	85.-
Multimetr o rozmytej logice	EE 3/93	1721	77.50
Alfanumeryczny wyświetlacz I²C	EE 3/94	1851	85.-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 4/94		
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja IBM		1661	75.-
Kurs asemblera 8051/8032 - wersja Atari		1681	75.-
Kurs asemblera 80C535	EE 5/94	1811	75.-
Sygnalizacja siecią energetyczną	EE 6/94	1911	95.-
Płytka rozszerzenia do 80C535	EE 7/94	1941	95.-
Emulator pamięci EPROM	EE 9/94	129	66.-
Kurs programowania mikrokontrolerów PIC	EE 11/94	946196-1	90.-
Nadajnik kodu RC5	EE1/95	946199-1	90.-
Kit wprowadzający do isp	EE2/95	946204-1	90.-
Uruchamianie systemów z 8031/8051	EE3/95	946203-1	115.-
Generator funkcyjny na procesorze DSP	EE5/95		
dyskietka		956001-1	185.-
podręcznik do programu Windows		950014-P	75.-
Generator przebiegów sinusoidalnych	EE5/95	956005-1	122.-
Sterownik silników krokowych	EE6/95	956004-2	37.50
Komputer "Matchbox" - dyskietka kursowa (DOS)	EE12/95	956009-1	107.50
Micro-PLC (oprogramowanie kontrolne)	EE 1/96	956016-1	100.-
Interfejs I²C współpracujący z portem równoległym	EE 4/96	946202-1	122.50
Karta dźwiękowa jako analizator m.cz.	EE 5/96	956001-1	260.-
Przedwzmacniacz z equalizerem I²C	EE 6/96	1861	112.-
64-kanałowy analizator (MSDOS)	EE 7/96	956010-1	70.-
Interfejs Centronics (Windows)	EE 7/96	956008-1	60.-
Programator/emulator pamięci EPROM	EE 8/96	956017-1	160.-
Interface RS232 dla przetwornika ICL7106	EE 11/96	956016-1	60.-
Generator obrazu kontrolnego	EE 12/96	956011-1	70.-
Miniprogramator Flash	EE 12/96	956015-1	122.5
Łącze RS232 na podczerwień	EE 1/97	956020-1	80.-
Karta zbierania danych do portu RS232	EE 1/97	956019-1	72.5
Krótki kurs symulacji układów elektronicznych (demo MicroCap V)	EE 1/97	P-956021	8.-
Programator dla ST62 (dyskietka)	EE 2/97	956018-1	60.-
Emulator sterownika 68HC11	EE 3/97	976002-1	112.50
Mały warsztat (płyta CD-ROM)	EE 3/97	956022-1	100.-
Prosty miernik indukcyjności własnej	EE 4/97	976001-1	87.5
Mikser audio (oprogramowanie AD)	EE 5/97	976006-1	60.-
Programator pamięci EPROM			

Tytuł artykułu		Kod	Cena w zł
(CD-ROM Software Competition 1996/97 - zbiór oprogramowania nagrodzonego w konkursie EE)	EE 5/97	976003-1	157.5
Płytka mikrokontrolera 80C537 (dokumentacja monitora)	EE 7/97	976008-1	80.-
Uniwersalny moduł LCD z mikrokontrolerem 68HC11	EE 7/97	976009-1	112.5
Miniprogramator PIC i szeregowych pamięci EEPROM (program PIP02)	EE 7/97	976007-1	55.-
Zdalne sterowanie przez telefon	EE 9/97	976005-1	87.5
System akwizycji danych	EE 10/97	956010-1	87.5
Czytnik/programator kart chipowych	EE 10/97	976010-1	85.-
Układ zerowania wejścia oscyloskopu	EE 11/97	976016-1	50.-
Termometr procesora	EE 11/97	976011-1	57.5
12-bitowy interfejs A/C	EE 11/97	976011-1	57.5
PC jako 4-kanałowy analizator logiczny	EE 12/97	976012-1	52.5

EPROMy, mikrosterowniki, PALe, GALe

Wielofunkcyjny częstościomierz 1.2GHz (1x27C256)	EE 1/93	6141	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	EE 1/93	7081	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	EE 1/93	7091	115.-
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	EE 1/93	7101	115.-
Hygrometr cyfrowy (1x2764)	EE 2/94	6301	145.-
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (1xPAL + 1xGAL)	EE 2/94	6311	260.-
Ładowarka ogniw NiCd (1xST62E15)	EE 2/94	7071	100.-
Tester I²C (1xGAL6001)	EE 2/94	6341	302.-
Dekoder systemu radiowego (RDS) (1x27C64)	EE 3/94	6331	145.-
4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC (1xGAL)	EE 3/94	6251	107.50
UART sterowany mikrosterownikiem (1xST62T10)	EE 3/94	7151	170.-
Eliminator blokady kopii (1xGAL16V8 + 1xMACH110)	EE 4/94	6321	425.-
Jednopłytowy komputer 80C535	EE 4/94		
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja IBM PC (1x27256 + dyskietka 1661)		6061	200.-
Monitor EMON51 + kurs asemblera - wersja Atari (1x27256 + dyskietka 1681)		6091	200.-
Programator PIC (1xPIC17C42 + dyskietka)	EE 5/94	7161	525.-
Kurs asemblera 80C535 (ROM EMON52 + dyskietka 1811)	EE 5/94	6221	170.-
Zegar MINI-MICRO - budzik	EE 5/94	7111	115.-
Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	EE 5/94	7121	115.-
Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	EE 5/94	7131	115.-
Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 (1x27C64)	EE 6/94	6371	130.-
Tuner TV VHF UHF (1x87C51)	EE 6/94	7141	255.-
Pedał ekspresji MIDI (1x27C64)	EE 10/94	946635	135.-
Monitor linii telewizyjnych (1xPIC16C64)	EE 12/94	946643-1	170.-
Krzemowy dysk (1x27256)	EE 1/95	946641-1	208.-
Przetwornik napięcia 1 ... 3 klazy GAL EPROM	EE2/95	946640-1 946640-2	120.- 155.-
Karta diagnostyczna POST GAL GAL-2	EE2/95	946639-1 946639-2	110.- 130.-
Generator funkcyjny na procesorze DSP (EPROM 27C512)	EE5/95	956501-1	130.-
Przełącznik sterowany telefonicznie (PIC16C54)	EE5/95	946642-1	175.-
Analizator MIDI (EPROM)	EE5/95	956507-1	165.-
Tester jakości ogniw NiCd (ST62T15)	EE5/95	956506-1	180.-
Programator kontrolerów 87/89C51 serii Flash	EE7/95	956644-1	145.-
Elektroniczna klepsydra (87C751)	EE8/95	946647-1	177.50
Układ zmiany programu MIDI	EE9/95	5961	153.-
Zabezpieczenie klucza hardwarowego			
GAL 20V8 (IC2)	EE10/95	956511-1	100.-
GAL 22V10 (IC6)	EE10/95	956512-1	117.50
Eliminator blokady kopii raz jeszcze (MACH)	EE10/95	956504-1	365.-
Sterownik PIP część 1 (87C51)	EE11/95	956505-1	307.-
Komputer "Matchbox" część 1/zaprogr. 87C51	EE12/95	956508-1	322.50
Inteligentny tester tranzystorów (PIC16C71)	EE 1/96	956502-1	355.-
Micro-PLC (87C750/51)	EE 1/96	956514-1	245.-
Copybit-inwerter (GAL/MACH)	EE 2/96	956513-1	352.50
Tester modułów SIMM (27128)	EE 3/96	966503-1	102.50
Szybka ładowarka akumulatorów NiCd (ST62T20)	EE 4/96	956509-1	147.50
Dekoder RDS sterowany przez układ PIC (PIC 16C84)	EE 5/96	966505-1	227.50
Cyfrowy wskaźnik poziomu audio (27C512)	EE 6/96	946646-1	178.-
64-kanałowy analizator stanów logicznych	EE 7/96		
IC4 - ispLSI1016		966506-1	275.-
IC5 - ispLSI1016		966506-2	275.-
IC20/30/40 - ispLSI1016		956506-2	275.-
Inteligentny zegar szachowy (87C51)	EE 7/96	946645-1	307.50
Cyfrowy termometr max-min ST62T10 (IC1)	EE10/96	966515-1	195.-
Przetwornik szybkości próbkowania (ST62T10)	EE 11/96	966511-1	195.-
Generator obrazu kontrolnego (EPM7032)	EE 12/96	966507-1	390.-
Generator obrazu kontrolnego (27C040)	EE 12/96	966507-2	245.-
Karta zbierania danych do portu RS232 (PIC16C71)	EE 1/97	966508-1	240.-
Mikroprocesorowy sterownik silnika do modeli (PIC16C84)	EE 4/97	966510-1	190.-
Mikser audio (ST62T25B)	EE 5/97	976502-1	245.-
Domowy system alarmowy PIC (PIC16C84)	EE 5/97	976501-1	235.-
Długodystansowe łącze IrDA (89C2051)	EE 6/97	976508-1	175.-
Zaawansowany miernik RLC			
(GAL 22V10)	EE 6/97	976506-1	265.-
(EPROM 27C512)	EE 6/97	976507-1	77.5
Płytka mikrokontrolera 80C537			
(GAL)	EE 7/97	976511-1	147.5
(EPROM)	EE 7/97	976510-1	140.-
Cyfrowy termometr (PIC16C54)	EE 9/97	966501-1	225.-
System akwizycji danych	EE 10/97	956510-1	122.5
Moduł miernika częstotliwości (PIC16C56)	EE 11/97	976505-1	255.-
Układ zerowania wejścia oscyloskopu (PZ5032)	EE 11/97	976513-1	202.5
Procesor kopiowania kaset wideo (EPM7032)	EE 12/97	976514-1	165.-

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100.000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

- Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu.
- Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania,
- Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych.
- Projekty Czytelników.
- Podzespoły (i ich aplikacje).
- Sprzęt.
- Elektronika, Przemysł, Rynek, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach: 5 zł 90 gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik adresowany do każdego, kto miał, ma lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Pismo pokazuje nie tylko jak i na czym się gra, ale też zawiera liczne informacje dotyczące oświetlenia i nagłośnienia oraz pracy studyjnej. Ważnym działem są strony poświęcone "home-recording", czyli nagrywaniu w warunkach domowych.

Miesięcznik ukazuje się także w wersji z płytą kompaktową, na której oprócz dźwiękowego zapisu testów instrumentów i urządzeń peryferyjnych są prezentowane utwory skomponowane przez Czytelników, nadsyłane na konkurs "Przyślij nam swoje demo".

Cena w kiosku 4 zł 90gr
Wersja z CD 11 zł 90gr

Software

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA). Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone: programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.

Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na CD-ROM-ie, jak i poprzez modem.

Cena w kioskach: 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM 19 zł 30 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.

Cena w kiosku: 4 zł 60gr

INTERNET

Pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników Internetu. Obecny na rynku wydawniczym od września 1995 roku. Dostarcza informacji o najciekawszych zasobach "światowej pajęczyny" sposobach wyszukiwania informacji, oprogramowaniu oraz o korzyściach, jakie można osiągnąć dzięki tej sieci zarówno w domu, jak i w pracy. W ciągu ostatniego półrocza liczba Czytelników pisma zwiększyła się niemal 3-krotnie.

Magazyn Internet wydawany jest również z CD-ROM-em.

Cena w kioskach: 5 zł 70 gr
Wersja z CD-ROM: 19 zł 80 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.

Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.

W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.

Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.

EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.

Cena w kiosku: 5 zł 40gr

AUDIO

Wydawany na najwyższym edytorskim poziomie miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów. Szczególnie dużo miejsca zajmują w nim artykuły przedstawiające testy urządzeń Hi-Fi. Znajdziemy tu również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku, porady eksperta, recenzje płyt... Pismo wydawane we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi jest członkiem prestiżowej organizacji EISA - stowarzyszającej najlepsze europejskie pisma Audio-Video-Foto.

Cena w kioskach: 6 zł 50gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek, EPROMów, itp.

Cena w kioskach: 5 zł 80 gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa i telefonii komórkowej. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku: 5 zł 40gr

Elektronik

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla ludzi, którzy żyją z elektroniki - dla menedżerów, handlowców, konstruktorów i naukowców. "Elektronik" prezentuje wszystkie działy elektroniki, przy czym najwięcej miejsca zajmują zagadnienia rynku i techniki. Magazyn zawiera przeglądy i raporty rynkowe wyodrębnionych dziedzin wyrobów i usług. W części technicznej są przedstawiane aktualne rozwiązania i trendy rozwojowe dla poszczególnych grup wyrobów. Pomostem między rynkiem a techniką jest dział "Nowe produkty", który przedstawia najnowszą ofertę rynkową światowych producentów podzespołów i sprzętu. Pismo jest dostępne wyłącznie w prenumeracie.

Cena: 5,90 zł

Odcinek dla wpłacającego

zł gr

słownie złotych

.....groszy jak wyżej

wpłacający

.....

Dokładny adres

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

podpis przyjmującego

Pobrano opłatę

zł

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł gr

słownie złotych

.....groszy jak wyżej

wpłacający

.....

Dokładny adres

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

wypełnić na odwrocie

Pobrano opłatę

zł

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla banku

zł gr

słownie złotych

.....groszy jak wyżej

wpłacający

.....

Dokładny adres

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

wypełnić na odwrocie

Pobrano opłatę

zł

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Odcinek dla poczty

zł gr

słownie złotych

.....groszy jak wyżej

wpłacający

.....

Dokładny adres

.....

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nr r-ku: 11101011-206688-2700-1-75

Datownik

podpis przyjmującego

Pobrano opłatę

zł



Przedpłata

☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy	☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy
skrót nazwy pisma		skrót nazwy pisma	
☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)	☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy	☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy
skrót nazwy pisma		skrót nazwy pisma	
☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)	☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)

Wypełnia podatnik VAT:
Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP:

pieczątka firmowa i podpis

Prosimy o przesłanie ☐ faktury VAT
☐ rachunku uproszczonego

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy	☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy
skrót nazwy pisma		skrót nazwy pisma	
☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)	☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)

Blankiet zatwierdzony przez Centralny Zarząd Poczty Polskiej dnia 18-09-1997

Przedpłata

☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy	☐ kontynuacja	☐ po raz pierwszy
skrót nazwy pisma		skrót nazwy pisma	
☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)	☐ półroczna zł (kwota)	☐ roczna zł (kwota)

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:
 Audio AU
 Elektor Elektronik EE
 Elektronik EL
 Elektronika Praktyczna EP
 Elektronika dla Wszystkich EdW
 Estrada i Studio EiS
 Estrada i Studio z CD EiSCD
 Młody Technik MT
 Software SW
 Software z CD-ROM SWCD
 Świat Radio SR
 internet IN
 Internet z CD-ROM INCD
2. Proponujemy prenumeratę **roczną, półroczną** lub na **dowolny inny okres**. Prenumerata na czas dłuższy niż 11 miesięcy liczona jest w cenach prenumeraty rocznej. Prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty krajowej jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EL	5,9zł x 12	=	70.80zł	5,9zł x 6	=	35,40zł
EP	5,7zł x 12	=	68,40zł	5,9zł x 6	=	35.40zł
EE	5,6zł x 12	=	67,20zł	5,8zł x 6	=	34,80zł
SW	4,7zł x 12	=	56,40zł	4,9zł x 6	=	29,40zł
SWCD	14,0zł x 12	=	168,00zł	18,3zł x 6	=	109,80zł
AU	6.3zł x 12	=	75,60zł	6,5zł x 6	=	39,00zł
SR	5.2zł x 12	=	62,40zł	5.4zł x 6	=	32.40zł
MT	4,4zł x 12	=	52,80zł	4,6zł x 6	=	27.60zł
EdW	5,2zł x 12	=	62,40zł	5.4zł x 6	=	32.40zł
EiS	4,7zł x 12	=	56,40zł	4,9zł x 6	=	29,40zł
EiSCD	11,5zł x 12	=	138,00zł	11,9zł x 6	=	71.40zł
IN	5,4zł x 12	=	64,80zł	5,7zł x 6	=	34.20zł
INCD	17,0zł x 12	=	204.00zł	19,0zł x 6	=	114,00zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
— numery archiwalne pism wydawanych przez AVT
— odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych
(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena

Ceny numerów archiwalnych:

Audio
Audio 1–3/95, 1–7-8/96, 9–12/96 4,50 zł/egz.
Audio 1–8/97 5,50 zł/egz
Audio 9–12/97 6.50 zł/egz.
Elektronik
EL 1,2,4,5,6/97 5.60 zł/egz.
Elektronika dla Wszystkich
EdW 1–12/96 3.90 zł/egz
EdW 1–8/97 4.60 zł/egz
EdW 9–12/97 5.40 zł/egz.
Elektronika Praktyczna
EP '93 2.80 zł/egz
EP 1–4/94 3.20 zł/egz.
EP 5–12/94 3.60 zł/egz
EP 1–10/95 3,90 zł/egz
EP 11/95–12/96 4.50 zł/egz
EP 1/97, 9/97 5,30 zł/egz
EP 10/97–12/97 5,90 zł/egz.
Rocznik EP '93 28.60 zł/egz
Rocznik EP '93 w oprawie 33.60 zł/egz
Rocznik EP '94 36.60 zł/egz
Rocznik EP '94 w oprawie 41.60 zł/egz
I półrocze EP '95 18.40 zł/egz
II półrocze EP '95 19.00 zł/egz
I półrocze EP '95 w oprawie 23.40 zł/egz
II półrocze EP '95 w oprawie 24.60 zł/egz
Rocznik EP '96 45,20 zł/egz
I półrocze EP '96 w oprawie 27.00 zł/egz
II półrocze EP '96 w oprawie 27.00 zł/egz
Elektor Elektronik
EE 1/93–3/93, 1/94–4/96 4,20 zł/egz.
EE 5/96–12/96 4,90 zł/egz
EE 1/97–9/97 5,40 zł/egz.
EE 10/97–12/97 5,60 zł/egz.
Estrada i Studio
EiS 10/96–6/97 3.90 zł/egz.
EiS 7–9/97 4.10 zł/egz
EiS 10/97–12/97 4.90 zł/egz
Estrada i Studio z CD-ROM
EiS 1,3,5,7,9/97 5.90 zł/egz
EiS 10/97–12/97 8.00 zł/egz
Internet
IN 5/96–7/96 4.50 zł/egz
IN 10/96–7–8/97, 9/97 5,00 zł/egz
IN 10/97–12/97 5,70 zł/egz.
Internet z CD-ROM
IN 3/97–11/97 19,80 zł/egz
Młody Technik
MT 10/95–12/96 3,50 zł/egz.
MT 1/97–8/97 3,90 zł/egz
MT 9/97–12/97 4,60 zł/egz
Od Radio do Audio
RA 1/95–8/95 3.60 zł/egz
Software
SW 1–10/95 3.50 zł/egz
SW 11/95–12/96 4.40 zł/egz
SW 1-2/97–12/97 4.90 zł/egz
Software z dyskietką
SW+D 1/95–10/95 9,50 zł/egz
SW+D 11/95–12/96 10.40 zł/egz
Software z CD-ROM
SWCD 5/95–12/96 19,30 zł/egz
SWCD 1-2/97–12/97 19.30 zł/egz
Świat Radio
SR 1–3/95, 1–4/96 3,60 zł/egz
SR 5–12/96 3,90 zł/egz
SR 1–9/97 4.40 zł/egz.
SR 10/97–12/97 5,40 zł/egz

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (SH) EP
Pierwsza strona 2,– zł
każda następna 20 gr
Należy wpisać: *SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota*
Dysponujemy wszystkimi artykułami z lat 1996–1997 oraz większością artykułów z lat wcześniejszych

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna
Elektronik	52DM	26DM
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM
Estrada i Studio	45DM	28DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM
Software	48DM	30DM
Software + CD-ROM	192DM	120DM
Audio	56DM	35DM
Świat Radio	45DM	28DM
Młody Technik	45DM	28DM
Internet	50DM	32DM
Internet + CD-ROM	196DM	124DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank **PBK S.A. I O/Warszawa**

Nr konta .. **11101011-206688-2700-1-75** SWIFT CODE PANKPLPW

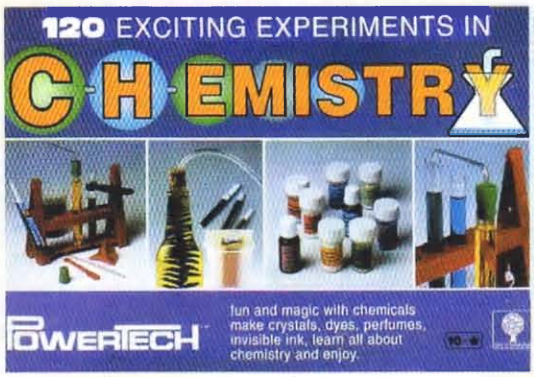
Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Zestawy laboratoryjne

dla pracowni szkolnych i domowego użytku

TREE OF KNOWLEDGE

Rabat dla szkół 15%



TOK 8300 (80,– zł + VAT)



TOK 7000 (100,– zł + VAT)



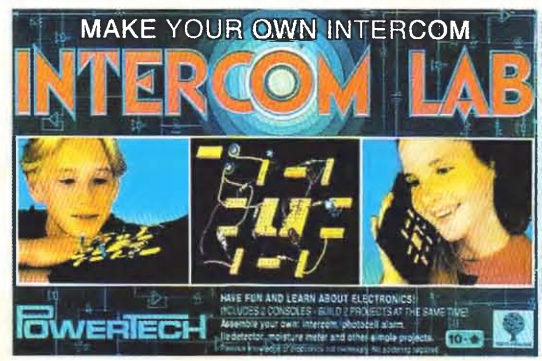
TOK 4080 (39,– zł + VAT)



TOK 8705 (128,– zł + VAT)



TOK 4050 (48,– zł + VAT)



TOK 8500 (72,– zł + VAT)

DO NABYCIA:

w sklepach firmowych AVT

- **WARSZAWA**, ul. Graniczna 4, tel. (022) 624-96-18;
- **OLSZTYN**, Pl. Pułaskiego 6, Dom Elektroniki „Domar" tel. (089) 27-44-37;
- **KRAKÓW**, ul. Limanowskiego 27, tel. (090) 29-25-34

w sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym)

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:

7,- zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67

AVT

GPS

SYSTEM NAWIGACJI SATELITARNEJ

MOTOROLA



Chcesz znać swoje położenie?

Jeśli tak, to skorzystaj z naszej oferty. GPS jest ogólnoświatowym systemem nawigacji satelitarnej. Kupując odbiornik Oncore możesz korzystać z ogromnych możliwości tego systemu w dowolnym miejscu na świecie.

Oferujemy nowoczesny odbiornik nawigacyjny z rodziny Oncore firmy Motorola. Jest on przystosowany do współpracy z dowolnym komputerem wyposażonym w interfejs RS232C (PC, Amiga, Atari, Macintosh). Odbiornik Oncore współpracuje z aktywną anteną mikrofalową, która zapewnia dużą czułość odbiornika i dokładność około 25m w przestrzeni trójwymiarowej. W skład zestawu nie wchodzi oprogramowanie sterujące pracą odbiornika, lecz dzięki wbudowaniu w odbiornik inteligentnego interfejsu szeregowego *(typu Pytanie–Odpowiedź)*, oprogramowanie można tworzyć samodzielnie. Takiemu zadaniu może podołać każdy, średnio zaawansowany konstruktor.

Interfejs szeregowy obsługuje trzy popularne formaty wymiany danych:

- Motorola Binary
- NMEA – 0183
- LORAN

Cena zestawu (odbiornik, antena, dokumentacja): 1750,- zł (+22% VAT)

Do nabycia w sprzedaży wysyłkowej i w sklepie w Warszawie ul. Graniczna 4

Koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:
5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.
Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl.